



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DIAGNÓSTICO Y ALINEAMIENTO ESTRATÉGICO INTERNO DEL
PROGRAMA OPENBEAUCHEF**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

CHAFIC HABIB ZERENÉ MASSARDO

PROFESOR GUÍA:

JAIME ALÉE GIL

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

CLAUDIO ORSINI GUIDUGLI

FELIPE ÁLVAREZ DAZIANO

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el programa

Nueva Ingeniería para el 2030 de la FCFM

SANTIAGO DE CHILE

2016

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR AL
TÍTULO DE: Ingeniero Civil Industrial
POR: Chafic Habib Zerené Massardo
FECHA: 15/11/16
PROFESOR GUÍA: Jaime Alée Gil

DIAGNÓSTICO Y ALINEAMIENTO ESTRATÉGICO INTERNO DEL PROGRAMA OPENBEAUCHEF

El presente trabajo de título surge gracias al proyecto de InnovaChile (perteneciente a CORFO): **Nueva Ingeniería para el 2030**, donde participa la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile, el cual busca desarrollar planes estratégicos, destinados a transformar las escuelas de ingeniería chilenas, en los ámbitos de investigación aplicada, desarrollo, transferencia tecnológica, innovación y emprendimiento.

Uno de los resultados del proyecto, ha sido la creación e implementación del programa **OpenBeauchef** (de ahora en adelante OB), que se posiciona como un ecosistema abierto de innovación y emprendimiento.

Desde fines del año 2015, el fuerte crecimiento de la cartera de proyectos asociados a OB, superando las expectativas, ha impulsado la formación de emprendedores con base científica y tecnológica, apuntando a la generación de *spin-offs* y *start-ups*. Este prometedor escenario abre las puertas de la innovación a diversos actores o *stakeholders* (SH), lo que ha propiciado un potente e íntegro desarrollo de OB. Sin embargo, este acelerado crecimiento ha favorecido a que las tres unidades principales del ecosistema: **FabLab U. de Chile** (laboratorio de fabricación digital), **OpenLab** (espacio de *coworking*) y la **Oficina GIE-3aM** (gestión del *back-office*), caminen por rumbos diferentes, siguiendo sus propias estrategias y planes de acción.

Dicho lo anterior se plantea como objetivo central de esta tesis, proveer una serie de recomendaciones y propuestas de mejoramiento a partir del diagnóstico y análisis de la situación actual del ecosistema.

Al identificar las principales fortalezas, tales como las robustas metodologías aplicadas, alta gobernabilidad y estructuración organizacional; y las debilidades de OB, como la falta de comunicación entre áreas, el individualismo y la falta de experiencia en temas de innovación y emprendimiento, surgen tres potenciales mejoras: un sistema de indicadores de resultados, un modelo único de funcionamiento y las líneas de acción que redirigen los esfuerzos de OB hacia el alineamiento estratégico entre sus unidades internas, promoviendo un crecimiento sostenible en el tiempo.

Agradecimientos

Al inicio de la carrera, en cierto momento, pude haber mirado la tesis a distancia, como algo lejano. Se presentaron situaciones que pudieron ser causantes de fracaso, sin embargo sirvieron como elemento de superación y crecimiento, que ayudaron a proyectarme hasta el punto donde hoy miro hacia atrás y encuentro retribución. Indudablemente, gracias al apoyo de distintas personas.

Sin olvidar el soporte que brindaron profesores, compañeros y la misma Universidad de Chile, que realizaron en todo momento un gran aporte a esta tesis. Permitiéndome llegar a este gran logro profesional.

Agradezco a mi familia que siempre creyó en mí, ya que estuvo presente incondicionalmente en todo instante durante mi progreso. Y en este último tiempo incluir a Ana Voltapetti y nuestro bebé en camino, por ser junto con mi familia una de las motivaciones más fuertes para lograr, cada día, llegar más lejos en mi vida y carrera profesional.

Tabla de Contenido

Capítulo 1: Introducción	1
1.1 Contexto general.....	1
1.1.1 Proyecto Nueva Ingeniería para el 2030	1
1.1.2 Programa OpenBeauchef	3
1.2 Oportunidad para el desarrollo del trabajo y su justificación.....	5
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo general.....	6
1.3.2 Objetivos específicos.....	6
1.4 Metodología.....	6
1.4.1 Situación actual.....	7
1.4.2 Alineación estratégica	7
1.4.3 Propuestas de mejoramiento.....	8
1.4.4 Recomendaciones finales	8
1.5 Marco conceptual	9
1.5.1 Ecosistema de innovación y emprendimiento.....	9
1.5.2 Innovación abierta.....	11
1.5.3 Programa MIT REAP	14
1.6 Alcances	20
1.7 Resultados esperados	20
Capítulo 2: Situación actual de OpenBeauchef.....	21
2.1 Modelo del ecosistema	21
2.2 Modelo de <i>stakeholders</i>	23
2.3 Mapeo global de los SH ligados a OB.....	24
2.4 Estructura organizacional	25
2.5 Conclusiones y reflexiones de la situación actual	27
Capítulo 3: Alineación estratégica	28
3.1 Introducción	28
3.2 Levantamiento de información	28
3.3 Síntesis para la compatibilidad estratégica.....	29
3.3.1 Nociones conceptuales sobre i+e	29
3.3.2 Misión, visión y objetivos estratégicos	30
3.3.3 Brechas, oportunidades y barreras estructurales del ecosistema .	35

3.3.4 Factores críticos de éxito de cada unidad principal	37
3.3.5 Servicios ofrecidos por cada unidad principal.....	38
3.3.6 Compromiso con las metas de CORFO para el 2017	39
3.3.7 Sinergias entre las áreas internas de OB.....	40
3.4 Conclusiones y reflexiones sobre la compatibilidad estratégica	43
3.5 Análisis a posteriori de la coherencia de los objetivos.....	45
Capítulo 4: Propuestas de mejoramiento	49
4.1 Introducción	49
4.2 Indicadores de resultado	50
4.3 Modelo de funcionamiento	52
4.3.1 Rol de la GIE-3aM en el nuevo modelo	55
4.3.2 Rol del OpenLab en el nuevo modelo	55
4.3.3 Rol del FabLab en el nuevo modelo	56
4.3.4 Resultados esperados del nuevo modelo	56
4.4 Líneas de acción.....	57
Capítulo 5: Recomendaciones finales	58
Glosario.....	60
Bibliografía	62
Anexos.....	64
Anexo 1.....	64
Anexo 2.....	65
Anexo 3.....	66
Anexo 4.....	68
Anexo 5.....	70
Anexo 6.....	72
Anexo 7.....	73
Anexo 8.....	73
Anexo 9.....	74
Anexo 9.1 Centros de I+D de la FCFM	74
Anexo 9.2 Laboratorios de investigación de la FCFM	74
Anexo 10.....	78
Anexo 11.....	79

Capítulo 1: Introducción

1.1 Contexto general

Para contextualizar el desarrollo de este trabajo, se explica en detalle qué es el proyecto Nueva Ingeniería para el 2030, el programa OpenBeauchef y dónde es específicamente materializado.

1.1.1 Proyecto Nueva Ingeniería para el 2030 [1]

Este es un proyecto de InnovaChile, CORFO¹, que tiene como objetivo principal apoyar a las universidades chilenas que imparten carreras de ingeniería civil, en el proceso de generación, implementación y seguimiento de planes estratégicos, destinados a transformar sus escuelas o facultades de ingeniería para llegar a ser de clase mundial, con particular foco en la tercera misión² y en los ámbitos de investigación aplicada, desarrollo y transferencia tecnológica, innovación y emprendimiento con base en I+D+i.

Para llevar a cabo este objetivo, el programa se ha dividido en tres fases:

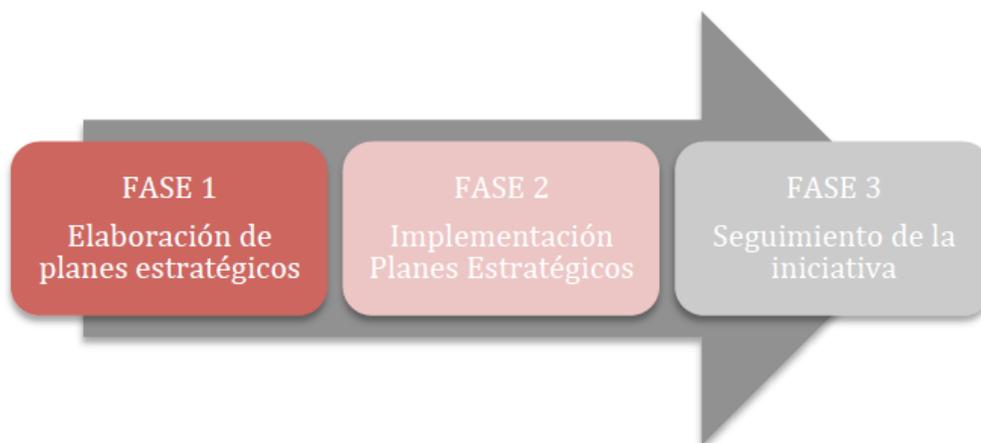


Figura 1: Fases del Proyecto Nueva Ingeniería para el 2030 [1].

En la primera etapa, se dio pie a la generación de planes estratégicos que servirían como hojas de ruta en la siguiente fase del programa. En esta fase, la FCFM estuvo entre los 15 proyectos individuales y asociativos que en el 2013 fueron seleccionados.

¹ Corporación de Fomento de la Producción, www.corfo.cl.

² La tercera misión de toda universidad, luego de educar e investigar, es transferir. En otras palabras, lograr el traspaso del conocimiento generado dentro de la universidad hacia la sociedad.

Para la segunda fase, postularon 10 proyectos que agruparon a 18 universidades de todo el país. De ese total, en 2014 sólo 5 proyectos fueron seleccionados, donde trabajan 10 universidades para implementar los planes estratégicos previamente desarrollados. Los proyectos seleccionados fueron:

- *The clover 2030 engineering strategy – An Engine to surf the waves for Chile’s development* (Pontificia Universidad Católica de Chile y Universidad Técnica Federico Santa María).
- *Consortium of Chilean engineering faculties to Foster education in engineering, applied research, innovation and entrepreneurship* (Universidad de Concepción, Universidad de Santiago de Chile y Pontificia Universidad Católica de Valparaíso).
- *FES-UAI Strategic plan implementation, new engineering 2030* (Universidad Adolfo Ibáñez).
- *Research, development, innovation and entrepreneurship to meet global engineering demands* (Universidad de Chile).
- *World-class engineering at regional state universities in the Central-South of Chile* (Universidad del Bío Bío, Universidad de la Frontera y Universidad de Talca).

La adjudicación del proyecto por parte de la FCFM, implica que esta recibiera **5.225 MM** provenientes de InnovaChile (ver detalles en anexo 1) para llevar a cabo esta segunda fase (**2015-2020**), lo que envuelve desde la contratación de RRHH hasta los primeros resultados del proyecto.

A partir de la implementación del plan estratégico, la FCFM aspira a "convertirse en una institución de clase mundial, reconocida por su liderazgo en ciencia, tecnología e innovación [...] con impacto social y la responsabilidad dentro del país y la región de América Latina" [2]. Y para el 2030, la FCFM espera estar entre las 100 mejores escuelas de Ingeniería y entre las 3 mejores de Latinoamérica.

En el año 2015, el proyecto ha sido dividido en 5 áreas, lideradas por académicos, trabajando junto a colaboradores externos. Una de estas áreas es el **Emprendimiento**³, donde nace el programa OpenBeauchef.

³ ingenieria.uchile.cl/facultad/fcfm-2030/agentes-de-cambio/114232/emprendimiento

1.1.2 Programa OpenBeauchef

En el marco del proyecto Nueva Ingeniería para el 2030 de la FCFM, todas las actividades de i+e se han focalizado en la creación de un ecosistema, que ha sido llamado simbólicamente **OpenBeauchef**. El ecosistema, pensado para operar permanentemente, comenzó a ser implementado el año 2015. Donde su visión y misión sintetizadas son las siguientes⁴:

Visión de OB:

*"Aspiramos a transformar el campus Beauchef de la Universidad de Chile en el centro de un **ecosistema abierto de innovación y emprendimiento basado en conocimiento científico y tecnológico de clase mundial**".*

Misión de OB:

*"Generar y promover las condiciones en la FCFM que permitan pasar **de la invención**, referida a nuevos conceptos o productos que derivan de ideas de individuos o desde la investigación científica y tecnológica, **a la innovación**, entendida como la comercialización o utilización de dicha invención por los usuarios en virtud de su propio mérito e impacto".*

OB en su etapa inicial cuenta con tres elementos principales:

- **Oficina GIE-3aM (GIE):** Una unidad denominada Oficina de Gestión de la Innovación y el Emprendimiento para la 3era Misión (GIE-3aM) dependiente de la dirección del proyecto (Vicedecanato) y cuya misión es desarrollar y gobernar el *back-office* de innovación en términos estratégicos y tácticos. La GIE, a cargo del Gerente de Innovación y Emprendimiento, Jaime Alée, comienza con un equipo formado por dos ingenieros de proyectos y una periodista.
- **OpenLab (OL):** Es un espacio 350 mts² de *coworking*, el cual está diseñado para generar actividades cooperativas que permitan la interacción entre los diversos actores de la innovación. Francisco Molina, Director del OpenLab, trabaja junto a un equipo de profesionales, conformado por ingenieros y diseñadores que supervisan programas especializados tanto para los usuarios de nuestra facultad (7.000 miembros de la misma, incluyendo alumnos, académicos, científicos y profesionales de apoyo) como para externos y *stakeholders*⁵ del medio.

⁴ Versión completa de visión y misión: www.openbeauchef.cl/es_CL/programa-ob/

⁵ Los *stakeholders* (SH) del ecosistema son innovadores de otras facultades, emprendedores externos, inversionistas, aceleradoras nacionales e internacionales, mentores, agencias de fomento del estado, exalumnos, etc.

- **FabLab U. de Chile (FL):** Un taller abierto de 450 mts² de fabricación digital, ubicado en un piso superior al OpenLab, destinado al diseño e implementación rápida de prototipos de hardware. Bajo la dirección de Juan Cristóbal Zagal, el laboratorio fue llamado **Fab851** (al asumir como Directora Ejecutiva, Danisa Peric, es nombrado **FabLab U. de Chile** en Octubre de 2016) y cuenta con herramientas de impresión 3D, máquinas CNC (Control Numérico Computarizado) y una gran variedad de herramientas de fabricación.

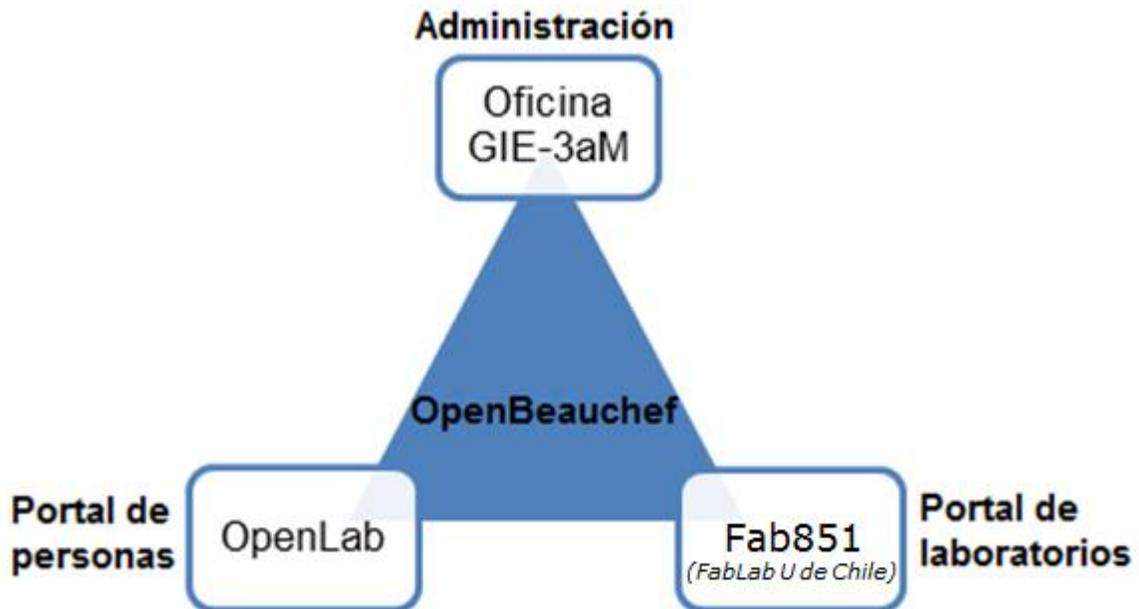


Figura 2: Idea inicial de la base del ecosistema OB. Fuente: Adaptación del primer informe de avances 2015, OB.

El OpenLab, inaugurado en Marzo del 2016, constituye la base de la inversión estructural física y de recursos humanos especializados, con más de 25 personas dedicadas trabajo completo al proyecto (incluyendo a la GIE), donde ya cuentan con más de 18 proyectos de innovación con base en ciencia y tecnología, de alto impacto en la sociedad. Por su parte, el FabLab tiene una cantidad variable de equipos desarrollando sus proyectos de emprendimiento. Y además OB, busca posteriormente integrarse con los más de 90 laboratorios especializados⁶ que posee la FCFM.

Dado este contexto, este trabajo de título se lleva a cabo en la Oficina GIE-3aM, bajo la guía de Jaime Alée.

⁶ Ver anexo 9.

1.2 Oportunidad para el desarrollo del trabajo y su justificación

Uno de los hitos más importantes del año 2015 para OB, es la realización del primer concurso de innovación y emprendimiento⁷ entre los meses de Octubre y Diciembre, donde se invita a participar a todos los alumnos e investigadores de la FCFM. Al cual llegan más de 100 postulaciones, correspondientes a 52 proyectos de innovación y 60 emprendimientos. Y finalmente, hay 16 proyectos ganadores.

Al concluir el concurso, la Oficina GIE-3aM contacta a todos los proyectos de innovación (los proyectos de emprendimiento son contactados por el OpenLab), logrando en Enero del 2016 una cartera con más de 18 proyectos basados en ciencia y tecnología, que asumen un estrecho compromiso con OB. El aprendizaje obtenido de este proceso, marca un antes y un después en el desarrollo de todos los planes de acción del programa OB.

La Oficina GIE-3aM, con su nueva cartera de proyectos, redirige sus esfuerzos hacia la transferencia tecnológica de estas iniciativas a la sociedad en forma de *spin-offs* y *start-ups*. Por su parte, el OpenLab descubre el déficit de competencias i+e en los estudiantes de la facultad, dada la falta de robustez y compromiso de los equipos que conforman los proyectos de emprendimiento, por lo que se enfoca en activar la comunidad en temas de i+e. En otro orden de las cosas, el FabLab comienza a ofrecer servicios de forma gratuita a proyectos de emprendimiento externos a la FCFM, para poner a prueba el funcionamiento del taller de fabricación digital, levantando una serie de servicios.

Todas estas actividades y el crecimiento difuso del ecosistema OB, presionado al mismo tiempo por las exigencias de CORFO, hacen que las tres unidades principales de OB, avancen por caminos diferentes, siguiendo sus propias estrategias y planes de acción. Por tanto, el objetivo central de este trabajo, es dar una serie de recomendaciones y propuestas de mejoramiento, a partir del diagnóstico y análisis de la situación actual del ecosistema, que faciliten el alineamiento estratégico entre OB y sus unidades internas, promoviendo su desarrollo sostenible a través del tiempo.

⁷ Para efectos de la clasificación de los proyectos según OB, existen dos tipos: los proyectos de emprendimiento y los de innovación. La principal diferencia entre ellos, es que éstos últimos, poseen una fuerte base científico-tecnológica, por lo que nacen a partir de una profunda investigación. Además de tener potencial de ser comercializables, como todos los proyectos concursantes.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

"Diagnosticar, evaluar, proponer mejoras y dar recomendaciones para la alineación estratégica interna del programa OpenBeauchef"

1.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de OB.
- Ratificar la visión, misión y objetivos estratégicos de OB y sus elementos principales (OL, FL y GIE).
- Evaluar el alineamiento y coherencia interna entre las estrategias de OB y las estrategias de sus unidades principales.
- Proponer mejoras a las metodologías estratégicas del ecosistema.
- Proporcionar una serie de recomendaciones para fomentar el alineamiento estratégico interno del ecosistema.

1.4 Metodología

La metodología de este trabajo, sigue el siguiente diagrama:

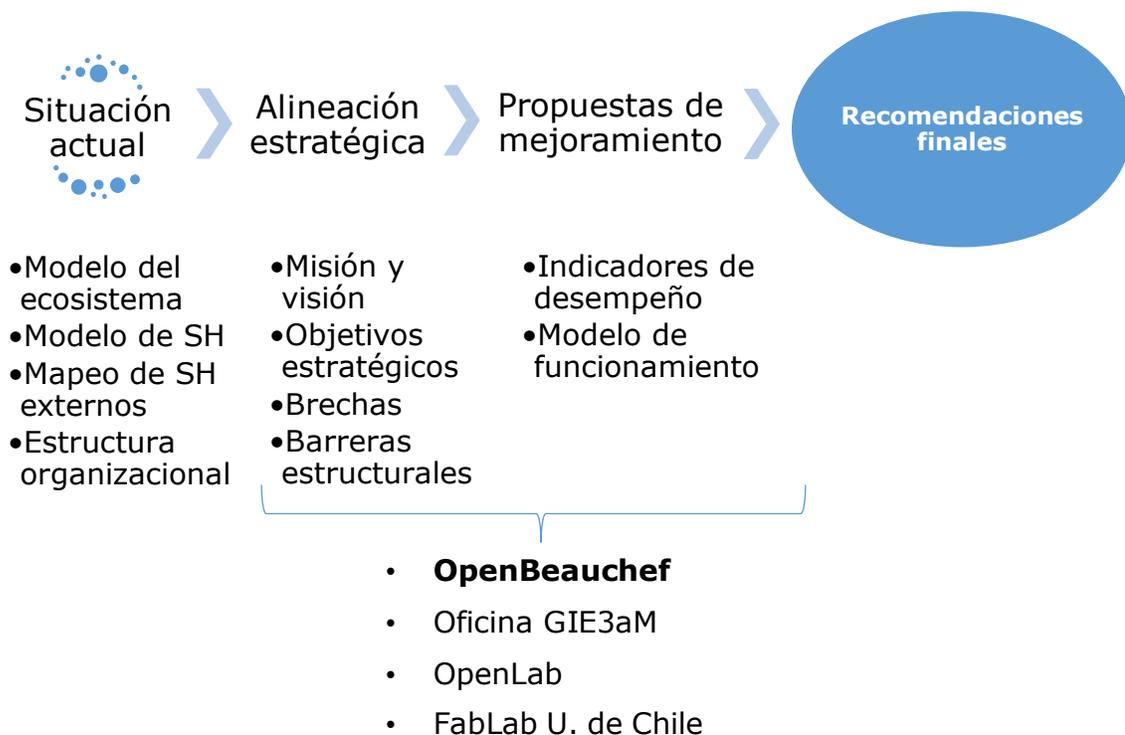


Figura 3: Metodología para el alineamiento estratégico interno de OpenBeauchef.
Fuente: Elaboración propia.

1.4.1 Situación actual

En esta primera etapa, se busca diagnosticar de manera global, los niveles actuales de desarrollo del ecosistema OB. Para ello, el diagnóstico se divide en 4 partes:

1. Un modelo general del ecosistema.
2. Un modelo de SH, basado en un esquema de la metodología del programa MIT REAP (ver marco conceptual).
3. Un mapeo de sus principales SH externos.
4. Un esquema de la estructura organizacional de OB.

Los objetivos de esta etapa esencialmente son, identificar a los principales actores y conocer los avances de OB hasta inicios del año 2016.

1.4.2 Alineación estratégica

Una vez identificados los actores internos más influyentes en el ecosistema OB, se entrevista a cada uno de ellos, con un cuestionario estandarizado, creado para recopilar información concreta y focalizada.

La finalidad de estas entrevistas, es levantar la siguiente información:

- **Misión, visión y objetivos estratégicos** de OB y de sus elementos principales, hasta finales del año 2017 y para el 2020 (término de la segunda fase del proyecto Nueva Ingeniería para el 2030 de la FCFM).
- **Brechas** del ecosistema y de sus unidades internas, con respecto a sus principales objetivos.
- **Oportunidades** que se pueden aprovechar para el crecimiento de OB.
- **Barreras estructurales** que dificultan el avance de OB.
- **Factores críticos de éxito** de cada unidad principal.
- **Servicios** ofrecidos por cada elemento principal.
- **Compromiso** con las metas de CORFO para el 2017.

A partir de un análisis de la información levantada, se sintetizan todos los puntos antes mencionados y los agregados en el transcurso de esta investigación debido a un enfoque de retroalimentación, para promover la compatibilidad estratégica de OB con sus unidades principales.

Además, se identifican los objetivos más importantes de OB y sus unidades internas hasta el año 2020, los cuales deben ser consensuados por los actores imprescindibles del ecosistema.

Una vez identificados estos objetivos, se hace un análisis a posteriori de ellos, clasificándolos y comparándolos para examinar su coherencia y posibles sinergias producidas.

1.4.3 Propuestas de mejoramiento

En base a las debilidades identificadas en el diagnóstico de la situación actual y de la alineación estratégica de OB, se realizan dos propuestas de mejoramiento, con la misión de avanzar hacia el alineamiento de OB con los objetivos descritos en la etapa anterior.

En primer lugar, se formulan **indicadores de resultados** que sirven para medir y evaluar el cumplimiento de los objetivos globales y específicos de OB. Y en segundo, se propone un **modelo exclusivo** para el ecosistema, que ofrece comprender de manera expedita el funcionamiento de OB y sus unidades principales.

Para alcanzar el alineamiento de OB, se despliegan **líneas de acción** con las principales gestiones necesarias para provocar un cambio real y facilitar la adopción del nuevo modelo.

1.4.4 Recomendaciones finales

Finalmente, basado en los hallazgos más significativos de toda la labor realizada y el juicio del investigador, se presentan **acotaciones** sobre el ambiente interno en el que se desenvuelve el ecosistema, incluyendo diversas **mejoras y cambios** que fomenten el alineamiento estratégico de OB con sus distintas unidades internas.

1.5 Marco conceptual

A continuación, se define lo que se entiende como un **ecosistema de innovación y emprendimiento** según la literatura y desde la mirada de OB, e igualmente se introduce el concepto de **innovación abierta**. Ambos términos, ayudan al entendimiento de este trabajo incluyendo temáticas de i+e y los modelos teóricos utilizados. Y sobre la misma línea, se adjunta un glosario al final de este informe.

Complementariamente, se explica el surgimiento y la metodología del programa MIT REAP, la cual ha servido como un fuerte apoyo para el desarrollo del ecosistema OB.

1.5.1 Ecosistema de innovación y emprendimiento

Según Colin Mason⁸ y Ross Brown⁹, basándose en una síntesis de definiciones halladas en la literatura, un ecosistema de emprendimiento es:

"Un conjunto de emprendedores interconectados (tanto potenciales como existentes), organizaciones emprendedoras (como empresas, inversores en capital de riesgo, inversionistas ángeles y/o bancos), instituciones (por ejemplo; universidades, organismos públicos, entidades financieras) e indicadores de emprendimiento (tales como; tasa de natalidad de los negocios, número de empresas de alto crecimiento, niveles de emprendimientos exitosos, número de "emprendedores en serie", grado de mentalidad comercial de las empresas y niveles de ambición en emprendimientos), que formal e informalmente se unen para conectar, mediar y regir el funcionamiento dentro del entorno del emprendimiento local" [3]

En cuanto al ecosistema OB propiamente tal, se define, a diferencia de una incubadora, cuyo fin es apoyar en base a metodologías estándares un emprendimiento en etapas tempranas; o de una aceleradora, cuyo fin es impulsar un emprendimiento en un foco temático y especializado con herramientas *ad-hoc*, como un **espacio habilitante** donde los *stakeholders* tienen opciones diversas, como las mencionadas y otras, que le permiten libremente ir avanzando a su propio ritmo e interés.

⁸ **Professor of Entrepreneurship in the Adam Smith Business School, University of Glasgow, UK.**

⁹ **Lecturer at the School of Management, University of St Andrews, UK.**

El ecosistema supone y exige lo siguiente:

- Una **idea** con potencial de ser una innovación, preferentemente basada en ciencia y tecnología.
- Un **equipo** detrás que demuestre que está dispuesto a llevar la idea adelante, con rigurosidad, profesionalismo y voluntad.
- El **compromiso** que obligue al equipo a cumplir ciertos objetivos a cambio de la ayuda que le proporciona el ecosistema.

La ayuda que ofrece el ecosistema a los equipos es muy variada, pero se puede clasificar en las 7 líneas de trabajo siguientes:

1. Instancias de participación, como concursos y talleres.
2. Asesoría en el desarrollo de productos y servicios, modelo de negocio, preparación de equipos multidisciplinarios, etc.
3. Expertos propios y un currículum sofisticado en todas las áreas de las ciencias físicas y matemáticas.
4. Financiamiento en etapas tempranas y apoyo en la búsqueda de inversionistas.
5. Redes de contacto locales e internacionales, con co-desarrolladores, clientes y potenciales inversionistas.
6. Programas y convenios nacionales e internacionales de incubación, aceleramiento y mentorías con las mejores universidades y centros de investigación, tanto nacionales como mundiales.
7. Espacios de *coworking* y laboratorios especializados.

1.5.2 Innovación abierta

La idea central de la “Innovación Abierta” (*Open Innovation*), término introducido por el profesor Henry Chesbrough¹⁰, es *generar flujos de entrada y salida de conocimiento con el propósito de acelerar la innovación interna y al mismo tiempo ampliar los mercados para el uso externo de la innovación [14]*. En definitiva, es un enfoque que concibe la innovación como un sistema abierto en el que participan tanto agentes internos como externos a la organización, para crear productos y servicios innovadores y, en el proceso, compartir sus riesgos y beneficios.

La idea se basa en la creencia de que en un mundo de conocimiento distribuido, las empresas no pueden confiar sólo en la investigación interna y se pueden beneficiar enormemente de innovar con sus socios. [8]

Para el ecosistema, significa combinar el conocimiento y capacidades existentes en la FCFM con el conocimiento y capacidades externas, con el propósito de aprovechar nuevas oportunidades, gestionar en forma más eficiente los proyectos de i+e, y a su vez, utilizar canales propios y de terceros para transferir a la sociedad los resultados de estas iniciativas.

Expertos en el tema, identifican 5 tendencias que revelan que la innovación abierta sea una opción estratégica para las organizaciones. [11]

- El aumento de las interacciones entre los individuos y grupos de todo el mundo están generando **nuevas y más variadas demandas** de productos, servicios y experiencias.
- Las **tecnologías** permiten a los innovadores conectarse rápidamente y la posibilidad de crear prototipos con escasos recursos. Las actividades colaborativas siguen creciendo gracias a las nuevas formas en las que los bienes y servicios son producidos y distribuidos.
- Las organizaciones necesitan **más ideas y con mayor diversidad**, para hacer frente a la creciente competencia global y sus normas de reducción de costes.
- La **incertidumbre económica** puede ser identificada como una fuerza que hace que el aprovechamiento de los recursos limitados sea atractiva.

¹⁰ Profesor adjunto de la Universidad de California, Berkeley.

- La **existencia de personas altamente cualificadas** con carácter internacional cada vez más accesibles, hace que la innovación abierta sea más atractiva.

Históricamente las compañías se han planteado la innovación de forma cerrada (*Closed Innovation*) como se muestra en la figura 4, donde los proyectos de I+D se gestionan principalmente con el conocimiento y los medios de la propia organización. Bajo este modelo clásico, los proyectos empiezan en el interior de la empresa y terminan en su propio mercado.

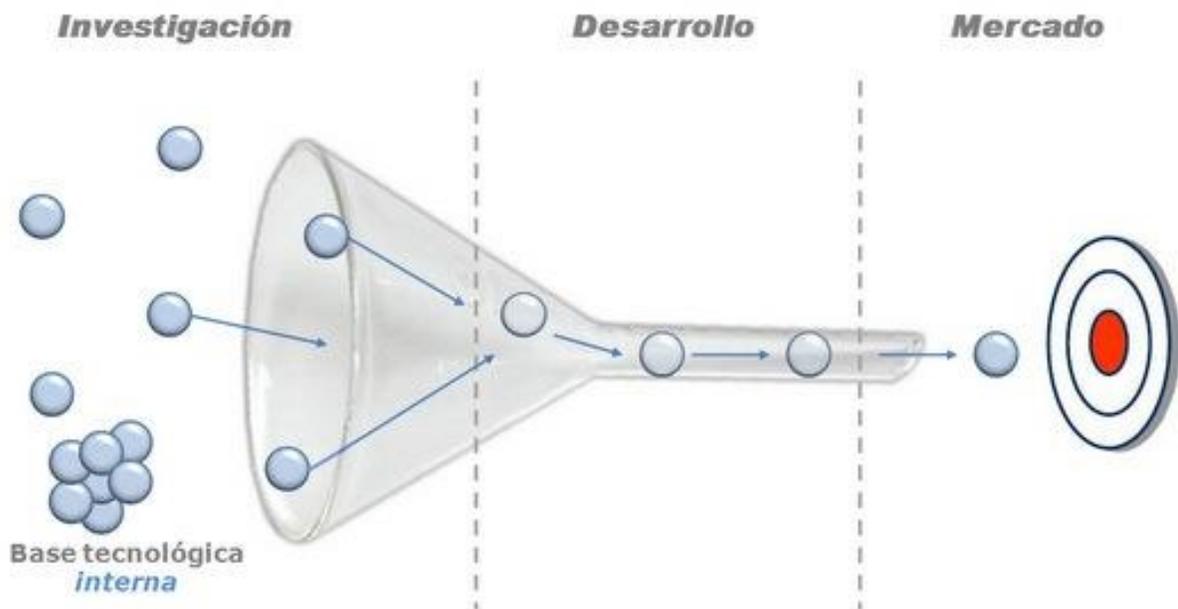


Figura 4: Modelo de innovación cerrada. Fuente: Adaptado de H. Chesbrough, 2004.

Sin embargo, en la innovación abierta, los proyectos pueden originarse tanto dentro como fuera de la empresa, pueden incorporarse al principio o en fases intermedias del proceso de innovación, y pueden alcanzar el mercado a través de la misma compañía o a través de otros canales y organizaciones.

La figura 5, ilustra este nuevo modelo. Las empresas innovadoras de hoy tienen fronteras abiertas y porosas, compiten extendiéndose más allá de sus límites tradicionales para aprovechar conocimientos, recursos y capacidades externas a ellas (propiedad intelectual, ideas, productos, talentos, tecnologías, instituciones) que procuran integrar a su propia cadena de innovación. Si el conocimiento de una organización se conecta con el conocimiento de otras, las nuevas oportunidades y posibilidades de innovación se multiplican exponencialmente. [9]

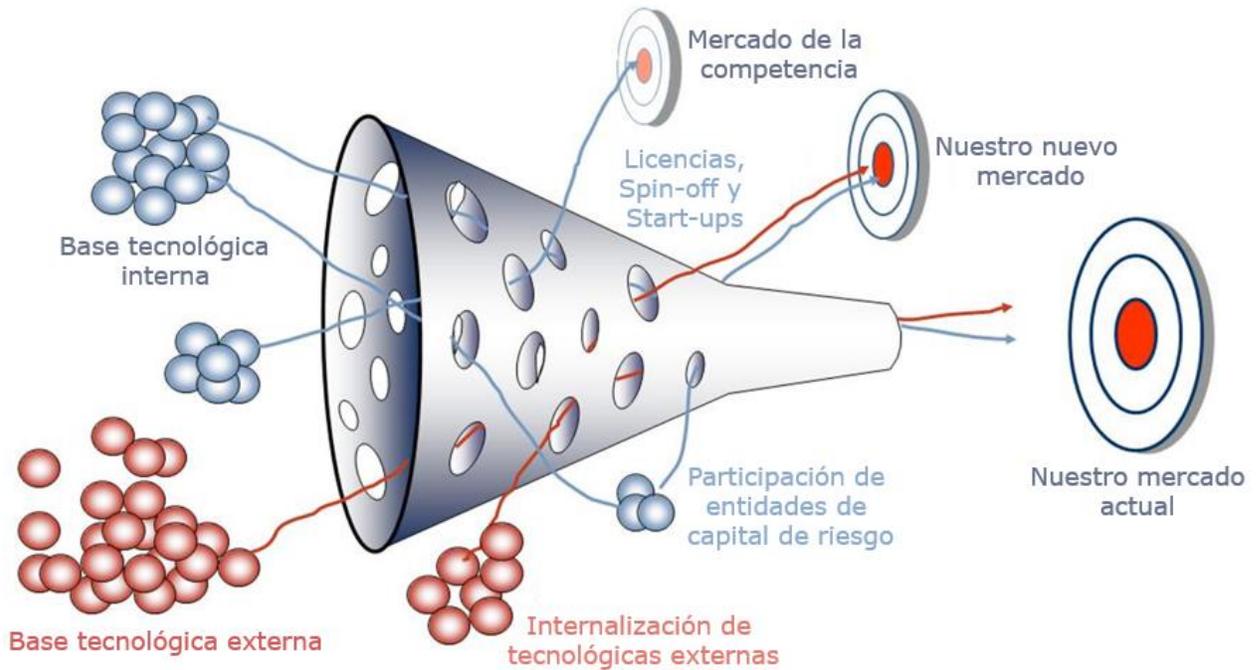


Figura 5: Modelo de innovación abierta. Fuente: Adaptado de H. Chesbrough, 2004.

Según Chesbrough, los beneficios de la innovación abierta son visibles tanto de afuera hacia adentro, con el aprovechamiento de ideas y tecnologías externas para reducir costos y el tiempo invertido en I+D y, más importante; de adentro hacia afuera, haciendo que las innovaciones internas no utilizadas sean más accesibles para los usuarios externos.

Para adoptar plenamente la innovación abierta, las organizaciones necesitan un cambio en la mentalidad y la aceptación de que vivimos en un mundo de abundancia de conocimiento. Es posible proteger a los inversores originales en investigación y desarrollo al mismo tiempo maximizar los frutos de este conocimiento. [10]

1.5.3 Programa MIT REAP

El proyecto Nueva Ingeniería para el 2030, esta tomando fuertes acciones en la FCFM para mejorar las competencias de innovación y emprendimiento, como lo es la implementación del programa OB. Sin embargo el ecosistema regional y el nacional, también deben ser mejorados para lograr cambios relevantes para el país. Por esta razón, el proyecto se une al programa MIT REAP (*Regional Entrepreneurship Acceleration Program*) (Sitio web: reap.mit.edu).

MIT REAP [4], es un programa educacional ofrecido por el MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) que consta de 3 aristas principales:

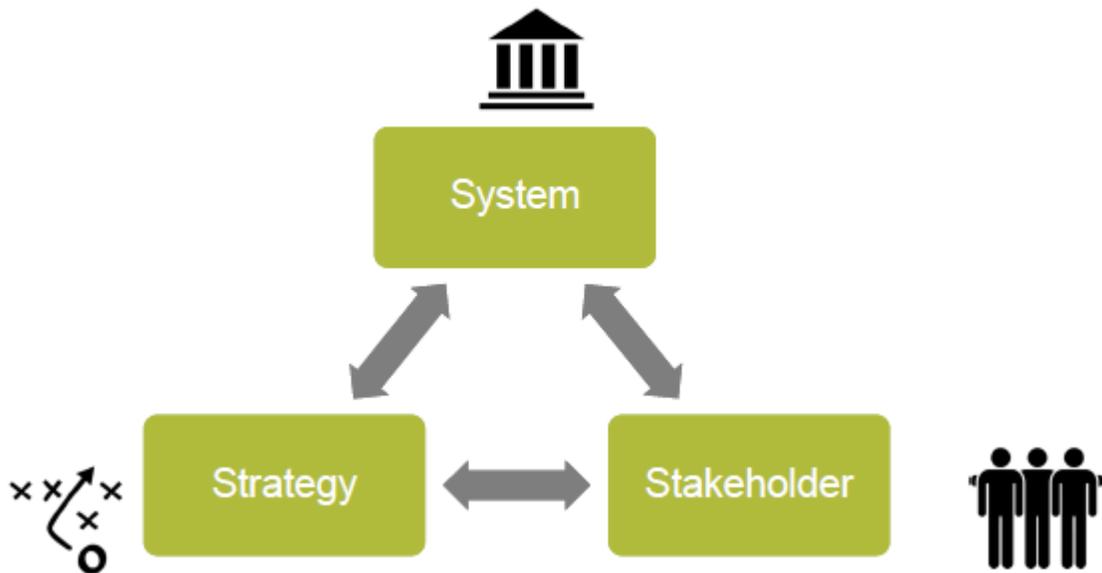


Figura 6: Marco general del programa MIT REAP. [5]

Este modelo se diseñó para que participen equipos de alto nivel de diferentes regiones del mundo; incluyendo Santiago de Chile, seleccionados para trabajar junto a profesores del MIT durante un periodo de 2 años, para impulsar la innovación y el emprendimiento en su ciudad, región o país de procedencia.

El sistema propuesto por el programa, se rige por la siguiente estructura:

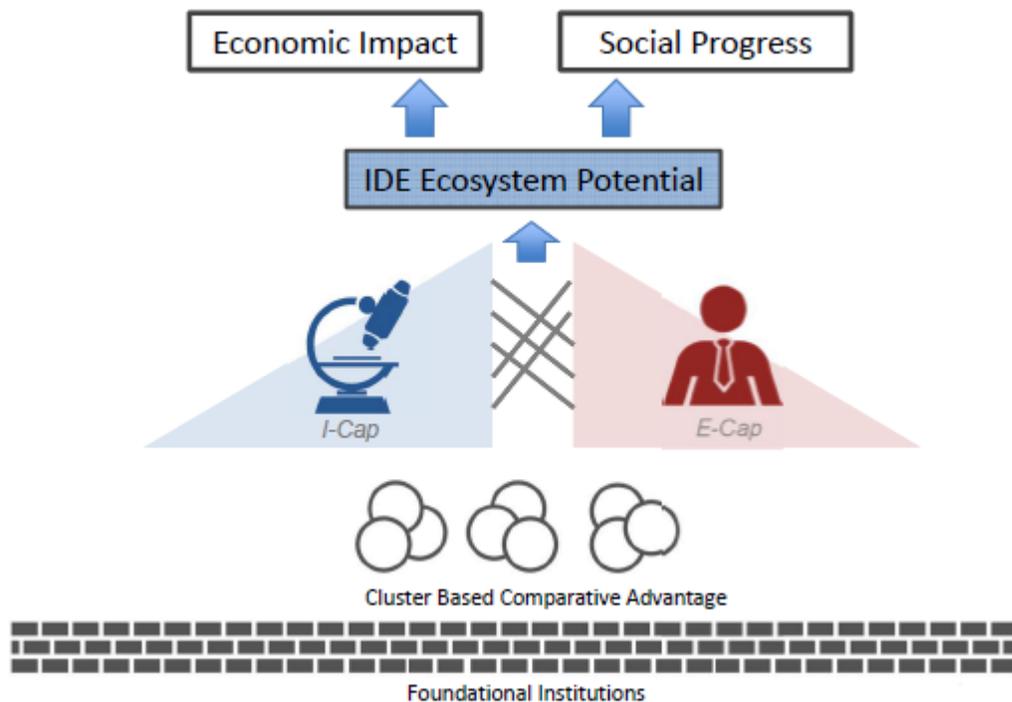


Figura 7: Sistema del programa MIT REAP. [5]

Esta estructura del MIT, aplicada a la FCFM como una institución fundamental, se enfoca en clústeres que logren aprovechar sus ventajas comparativas para propulsar el ecosistema, combinando las fortalezas de los clientes sofisticados (estudiantes, académicos, etc.) con los grandes socios empresariales sectorizados, proporcionando oportunidades para aprender, obtener recursos adicionales y crecer.

Además, hace hincapié en un **ecosistema de innovación** centrado en las distintas funciones, pero interdependientes, de la capacidad de innovación y la capacidad de emprendimiento.

La capacidad de innovación (*I-Cap*), es la habilidad para desarrollar nuevas tecnologías o innovaciones a nivel mundial, desde su origen hasta su salida al mercado, y surge principalmente en universidades, centros de I+D, redes de investigadores o centros médicos.

Por otro lado, la capacidad de emprendimiento (*E-Cap*), tiene que ver con la habilidad para hacer escalar las *start-ups*, es decir, comenzar y construir un nuevo negocio desde sus inicios hasta llegar a su madurez. Las *E-Cap*, las poseen esencialmente los emprendedores, mentores, equipos fundadores e inversionistas.

Como se menciona anteriormente, las *I-Cap* y las *E-Cap* deben reforzarse mutuamente y estar efectivamente vinculadas. Estos vínculos son fundamentales, para combinar ideas innovadoras con oportunidades de emprendimiento, para que empresas basadas en la innovación puedan florecer.

Ambas capacidades, son el reflejo de inversiones, políticas y normas que deben responder a 6 elementos esenciales, descritos en la siguiente tabla:

 I-Cap		E-Cap 
<ul style="list-style-type: none"> - Comunidad de innovadores. - Educación en tecnología y comercialización. 	GENTE	<ul style="list-style-type: none"> - Comunidad de emprendedores. - Calidad de la educación emprendedora.
<ul style="list-style-type: none"> - Fondos para investigación. - Programas de gobierno. 	FONDOS	<ul style="list-style-type: none"> - Accesibilidad a capital de emprendimiento (público y privado)
<ul style="list-style-type: none"> - Infraestructura física. - Ejemplo: internet de alta velocidad. 	INFRAESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> - Infraestructura física (espacio, transporte). - Disponibilidad de servicios claves (internet, entrenamiento).
<ul style="list-style-type: none"> - Política de competición. - Política de propiedad intelectual. - Política de TT y colaboración. 	ENTORNO DE POLÍTICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Política de creación de un nuevo negocio. - Políticas de derechos y de negocios.
<ul style="list-style-type: none"> - Celebración de la invención y la innovación. - Premios a la innovación. - Proceso de la tenencia. 	CULTURA Y COMUNIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - Cultura del espíritu empresarial y el fracaso. - Apoyo social, lazos y reconocimiento.
<ul style="list-style-type: none"> - Naturaleza de las compañías establecidas en la región. 	DEMANDA	<ul style="list-style-type: none"> - Demanda del gobierno, la industria y los consumidores por nuevos productos y servicios.

Tabla 1: Elementos claves en las capacidades de i+e. Adaptado al español [5]

Otra distinción conceptual que hace el programa MIT REAP, es entre dos tipos de emprendimiento, las pequeñas y medianas empresas (conocidas como PYME en Chile) y las empresas que impulsan la innovación (*SMEs* e *IDEs* respectivamente, por sus siglas en inglés). En la tabla a continuación, se describen sus principales diferencias:

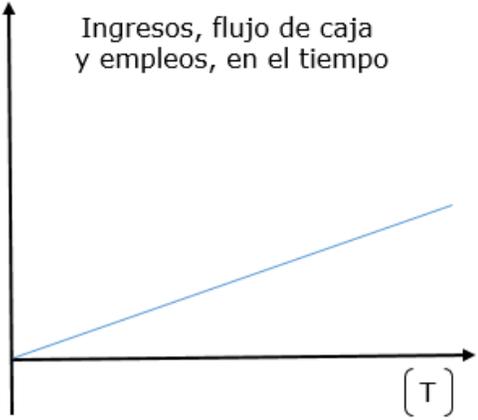
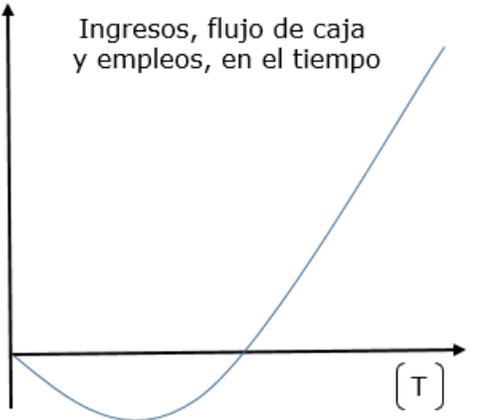
Emprendimiento <i>SME</i> (<i>Small and Medium Enterprise</i>)(PYME)	Emprendimiento <i>IDE</i> (<i>Innovation Driven Enterprise</i>)
Foco en los mercados locales y regionales exclusivamente.	Foco en mercados globales.
La innovación no es necesaria para el establecimiento y crecimiento de las PYME, ni tampoco es una ventaja competitiva.	La empresa se basa en algún tipo de innovación (tecnología, proceso, modelo de negocio) y una ventaja competitiva potencial.
"Puestos de trabajo no renegociables": trabajos que se realizan generalmente a nivel local, ej. restaurantes, lavanderías, etc.	"Puestos de trabajo renegociables": trabajos que no tienen que ser realizados localmente.
Generalmente, es un negocio familiar o un negocio con muy poco capital externo.	A menudo, tiene una propiedad más diversa, con una amplia gama de proveedores externos de capital.
La compañía normalmente crece a un ritmo lineal. Cuando se invierte en la empresa, el sistema (ingresos, flujo de caja, empleos, etc.) responde con rapidez de una manera positiva.	La empresa comienza con pérdidas, pero si tiene éxito tiene un crecimiento exponencial. Requiere inversión, pero su sistema no responde rápidamente a ésta.
 <p>Ingresos, flujo de caja y empleos, en el tiempo</p>	 <p>Ingresos, flujo de caja y empleos, en el tiempo</p>

Tabla 2: Diferencias entre emprendimientos *SME* e *IDE*. Adaptado al español [6]

A partir de estas definiciones, el programa MIT REAP y por consecuencia el ecosistema OB, tienen como foco la generación de *IDEs*, que puedan lograr un fuerte impacto económico y progreso social en la región, mediante la maduración de los 6 elementos claves de las *I-Cap* y las *E-Cap*.

En cuanto a los *stakeholders* del marco general del MIT REAP, son representados por equipos regionales de 5 a 8 líderes, conformados por 5 grupos de *stakeholders* (gobierno, capital de riesgo, universidades, emprendedores y empresas), los cuales trabajan colectivamente para construir una estrategia basada en acciones para el cambio.



Figura 8: Modelo de stakeholders de un ecosistema de innovación, MIT REAP. [5]

Este modelo educacional, busca habilitar a las partes interesadas de una región¹¹, para acelerar su crecimiento económico y la creación de empleos.

Finalmente, la estrategia establecida en el marco del programa, apunta a un crecimiento dinámico del ecosistema de i+e, con bajos costos y alta competitividad.

¹¹ El programa MIT REAP es escalable, es decir, que se puede aplicar a un país, región, ciudad o incluso una institución como la FCFM.

Dicha estrategia, plantea un programa catalizador de intervenciones llamado Políticas e Intervenciones Programáticas (*PPIs*), que corresponden a actividades impulsadas por uno o más *stakeholders* del ecosistema, para cambiar uno o más elementos del sistema y acelerar la generación de *IDEs*.

Las políticas, se definen como cambios duraderos (normalmente del gobierno) que configuran el contexto general en el que se desarrollan y despliegan los recursos del ecosistema. Y los programas, corresponden a actividades de duración determinada, que pueden cambiar el ecosistema de una manera específica y puede ser demostrada.

Por otro lado, la estrategia individual de cada región, debe considerar al menos 4 puntos claves: un objetivo regional, sus capacidades disponibles (niveles de *I-Cap* y *E-Cap*), un alcance (atacando las prioridades de la región) y su posicionamiento.

En definitiva, el MIT REAP señala que las *PPIs* establecidas por cada región, deben hacer posible su estrategia de desarrollo respectiva. Como se ilustra en la siguiente figura:

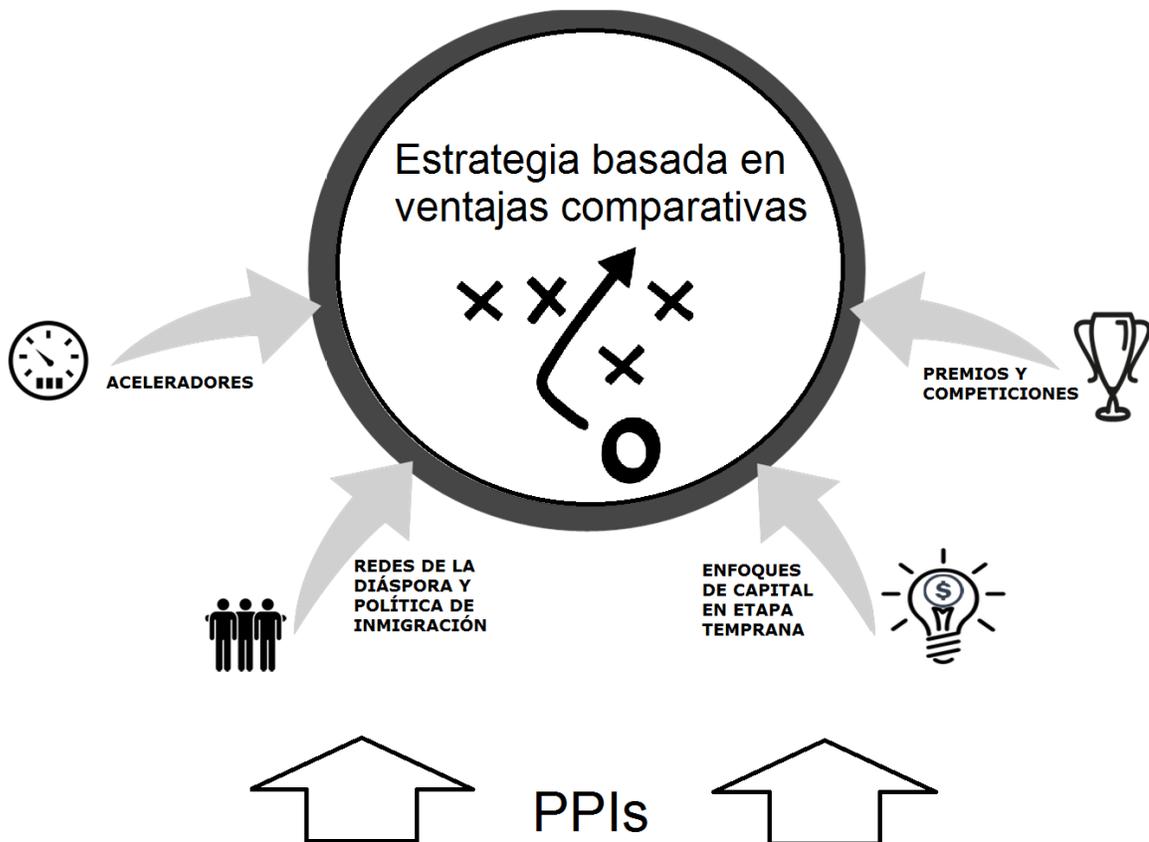


Figura 9: Estrategia del programa MIT REAP. Adaptado al español [5]

1.6 Alcances

El título de este trabajo apunta hacia un alineamiento estratégico **interno** del ecosistema, puesto que se limita a las unidades principales existentes de OB (OL, FL y GIE), es decir, no se incluyen eventuales unidades que se pudiesen haber creado en el ecosistema durante el desarrollo de este trabajo, ni se ahonda en las demás componentes del proyecto Nueva ingeniería para el 2030. Sobre esto mismo, esta investigación se desarrolla esencialmente gracias a la colaboración de **personas internas** del programa OB, involucradas profundamente con la evolución del ecosistema y responsables de la misma.

El intervalo de tiempo del análisis llega hasta el año 2020, dado que los años 2017 y 2020 corresponden a puntos de control cruciales para la continuidad del proyecto Nueva Ingeniería para el 2030 (lo que incluye el programa OB), bajo exhaustivas evaluaciones de CORFO que determinan la aprobación de nuevos presupuestos por parte del mismo.

En cuanto a la investigación y los análisis cualitativos efectuados en este trabajo, se debe considerar cierta subjetividad generada por los valores del investigador, lo que puede afectar su fiabilidad y validez. Sin embargo, los objetivos de la investigación cualitativa difieren de la cuantitativa, pero si se desarrolla adecuada y concienzudamente, tiene igual valor que ésta última.

1.7 Resultados esperados

Al final de este trabajo, se espera obtener un set de recomendaciones que ayuden al alineamiento estratégico de OB y sus elementos principales. Esto permite aprovechar las sinergias del ecosistema y mejora el cumplimiento de los objetivos establecidos para el 2017 (metas señaladas por CORFO) y a largo plazo (metas consensuadas por el COOB¹²).

Desde el punto de vista de las metodologías estratégicas empleadas en el ecosistema, se esperan tres propuestas de mejoramiento: un sistema de indicadores de resultados, un modelo de funcionamiento y un plan de acción. Lo primero, para que se consiga medir y evaluar el cumplimiento de los objetivos de largo plazo y así posteriormente, crear acciones que mejoran los puntos de menor rendimiento en el ecosistema. El segundo, para promover el entendimiento del ecosistema OB tanto para los actores internos como externos. Y el tercero, para entregar un set de actividades que fomentan el alineamiento estratégico.

¹² Comité Operativo de OB.

Más información del COOB en la estructura organizacional de OB en el siguiente capítulo.

Capítulo 2: Situación actual de OpenBeauchef

2.1 Modelo del ecosistema

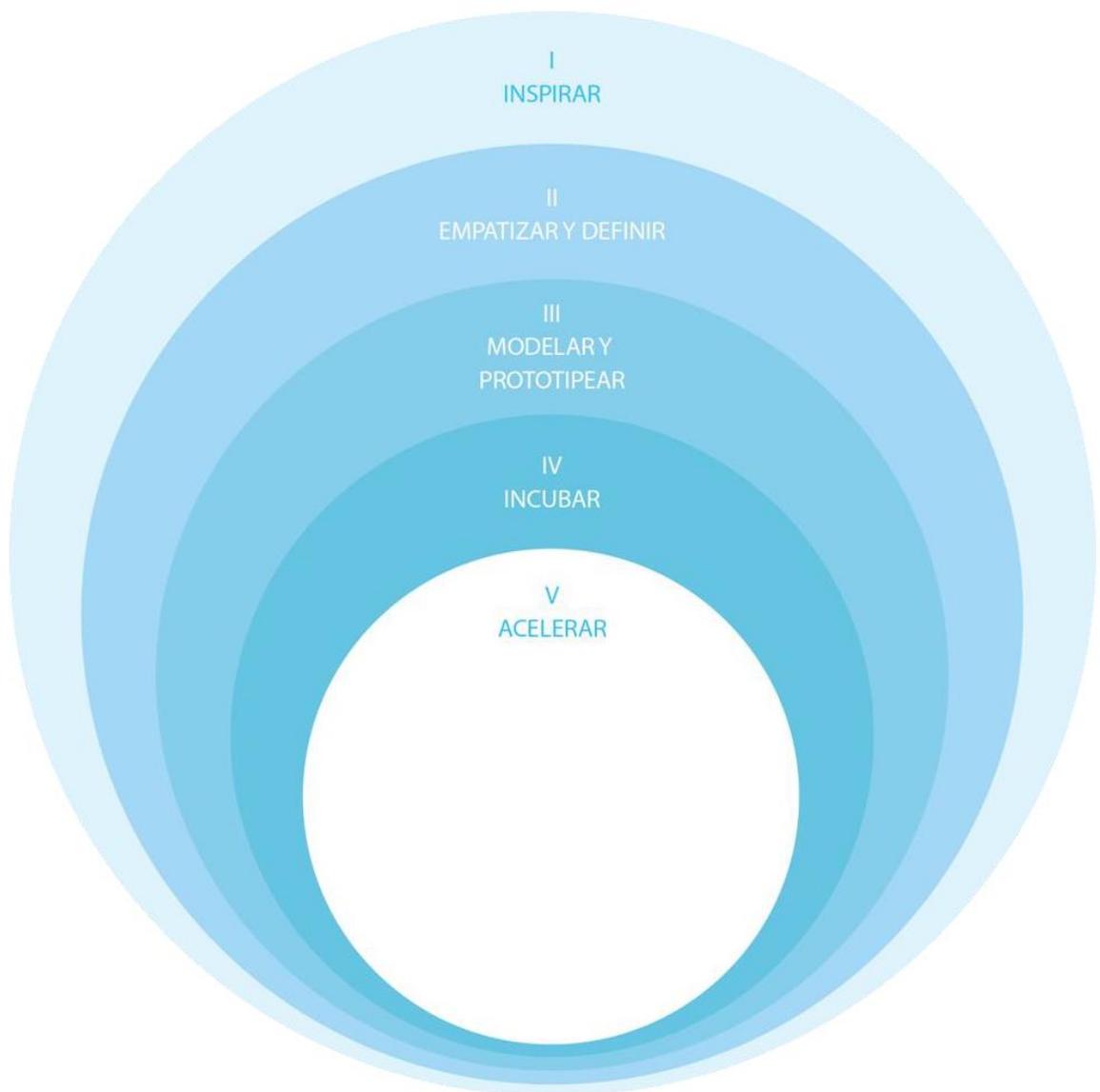


Figura 10: Modelo del ecosistema OB. Fuente: Presentación del director del OpenLab al Comité Consultivo de OB (CCOB), 24 de Septiembre de 2015.

Este modelo del ecosistema OB, diagramado con fines de simpleza comunicacional, se divide en 2 zonas importantes: la **zona de invención**, conformada por las etapas I, II y III, y la **zona de innovación** compuesta por las etapas IV y V.

Estas etapas fueron ratificadas por el director del proyecto Nueva Ingeniería para el 2030 en el CCOB del 16 de Junio de 2016. A continuación, se describen estas 5 etapas generales, que imprimen el camino desde la invención a la innovación:

I. Inspirar

Conocer y adquirir habilidades para emprender. Hacer visibles sus capacidades.

II. Empatizar y definir

Explorar problemáticas, generar ideas, formar capacidades básicas de i+e y generar las primeras redes.

III. Modelar y prototipar

Madurar propuestas, desarrollar prototipos y formar equipos de trabajo comprometidos.

IV. Incubar

Poner en marcha una iniciativa, incorporando nuevos recursos y personas.

V. Acelerar

Acelerar una iniciativa y comenzar a impactar.

La zona de invención se encuentra a cargo del OL y el FL, que involucra principalmente la gestión de personas, equipos, comunidades e infraestructura de emprendimiento. Siendo responsables de desarrollar las *I-Cap*, por parte del FL y las *E-Cap*; por medio del OL.

Por otro lado, la zona de innovación es administrada por la GIE, encargada especialmente de la gestión del portafolio de iniciativas (ya considerados como potenciales *IDEs*).

2.2 Modelo de stakeholders

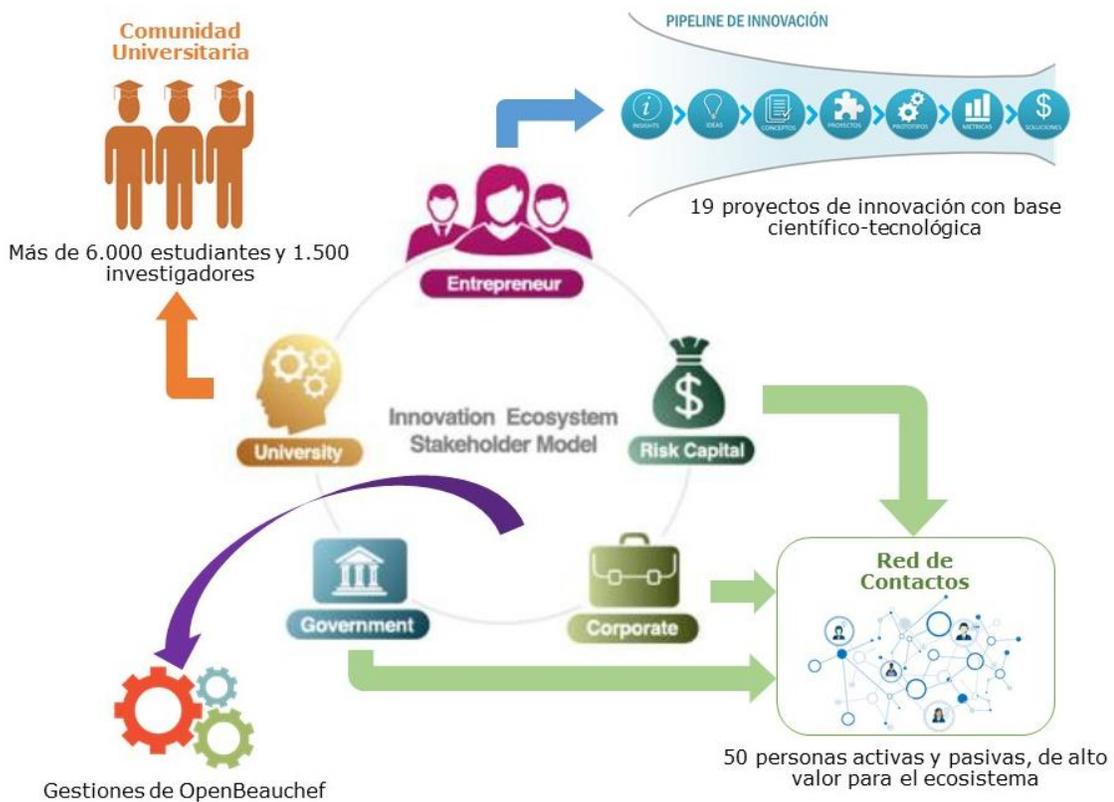


Figura 11: Modelo de SH del ecosistema OB. Fuente: Elaboración propia basada en documentación interna de OB, 2016. Adaptación del modelo MIT REAP.

OB cuenta con dos grandes activos: su cartera de proyectos y una amplia red de contactos. Los **19 proyectos de innovación**¹³ (potenciales *IDEs*) se agrupan en 5 áreas temáticas: salud, energía, industrial, agrícola y modelo de negocios. Al aparecer nuevas iniciativas, entran por "ventanilla abierta"¹⁴ al ecosistema, las que son evaluadas por un **Comité de Proyectos**.

Por otro lado, la red de contactos de OB ha ido creciendo sustancialmente desde el 2015, lo que ha dado pie a la creación del **Programa de Avatares**, una potente red de mentores donde cada proyecto puede contar con su propio avatar (mentor), según el perfil que requieran. Otra actividad a destacar, es el **Torneo de emprendimiento OB-IBM**, que busca dar soluciones desde la ingeniería, a las problemáticas reales en el área de la salud. Estos programas han generado una propuesta de valor única, diferenciando a OB en el entorno nacional de i+e y catalizando fuertemente el crecimiento del ecosistema.

¹³ Ver anexo 4.

¹⁴ Es posible postular durante todo el año o hasta que se acaben los cupos.

2.3 Mapeo global de los SH ligados a OB

	Stakeholder	Relación con OB
Universidad	Académicos e investigadores de I+D aplicada con interés en emprender	Proveer apoyo y mentorías de emprendimiento a sus creadores
	Alumnos de pregrado y postgrado con potencialidad en emprendimiento	Facilitar un espacio abierto de creación de emprendimiento con apoyo especializado
	Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo (VID)	Generar un cambio cultural para la innovación basada en ciencia y estimular la investigación orientada a temas de interés nacional
	Dirección de Innovación (perteneciente a la VID)	Solicitar apoyo e información sobre propiedad industrial, temas legales y transferencia tecnológica. Participación en el Directorio de OB
	Centros de la FCFM	Proveer beneficios mutuos de vínculos con las empresas y la ciencia aplicada
	Unidades académicas y programas de innovación y emprendimiento de la FCFM	Vincular sus cursos y programas en un modelo de experiencia en i+e
	Laboratorios de la FCFM con potenciales <i>spin-offs</i> y <i>start-ups</i>	Proveer apoyo y mentorías de emprendimiento a sus creadores
	Unidades y laboratorios de I+D de la Universidad de Chile con necesidades de asociación transversal	Proveer un espacio de trabajo cooperativo intra universidad
Emprendedores	Emprendedores externos	Dar acceso a los beneficios del ecosistema de i+e, a cambio de reconocimiento de marca
Capital de riesgo	Inversionistas en búsqueda de emprendimientos basados en ciencia y tecnología	Proveer un lugar de encuentro con potenciales emprendimientos
Industria	Empresas que buscan transferencia tecnológica e innovación	Oportunidad de alianzas con sus empleados y lugar de encuentro con la universidad
	Emprendimientos en gestación del sector privado	Lugar de aceleración de proyectos y espacio de acceso a laboratorios especializados
	Empresas de aceleramiento cooperativo	Proveedores de modelos de test de aceleramiento (<i>lean</i>)
Gobierno	Agencias de fondos públicos para el emprendimiento	Aplicación de programas especializados
Internacional	Centros internacionales de aceleración y ecosistemas de i+e	Partners que proveen o adquieren servicios de aceleramiento para programas específicos

Tabla 3: Mapeo global de stakeholders de OB. Fuente: Elaboración propia. Adaptado de la Propuesta Mesa de emprendimiento Ingeniería 2030 – DIC 2014.

En un principio, para comprender de mejor manera el ecosistema, los líderes de OB han optado por segmentar principalmente a la Universidad, dejando a los demás grupos de *stakeholders* como una sola unidad. Sin embargo, la finalidad a largo plazo, es lograr una segmentación prolija de todos los grupos mencionados en la tabla anterior.

2.4 Estructura organizacional

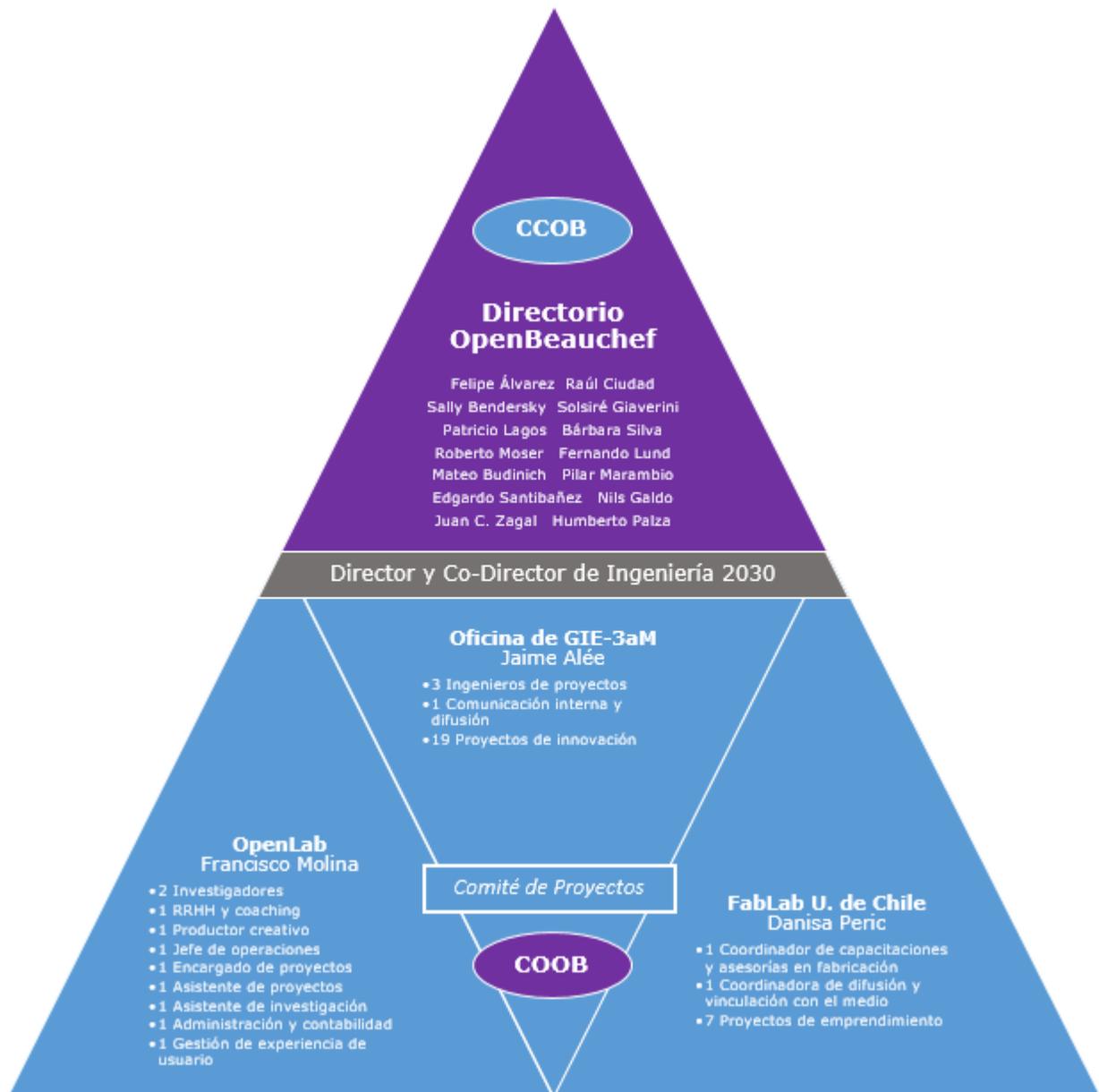


Figura 12: Estructura organizacional de OB, 2016. Fuente: Elaboración propia.

Las 3 unidades operativas y visibles de OB, forman la base de la pirámide y se explican anteriormente, en el Programa OpenBeauchef en el primer capítulo de este informe.

Estas unidades, además de los líderes respectivos de cada una, se encuentran bajo la dirección del Director y el Co-director del proyecto Nueva Ingeniería para el 2030, encargados principalmente de las estrategias tácticas de OB. Para ello, se crea en los inicios del 2016, un **Comité Operativo de OB (COOB)**, integrado por los 5 líderes mencionados previamente, los cuales se reúnen semanalmente en las instalaciones del OpenLab.

En la cima de la pirámide, se encuentra el **Directorio de OB**, que cumple con una función esencialmente estratégica y de gobernabilidad. Este directorio, está conformado por personas de reconocido prestigio, conocimiento y experiencia en diversos temas, provenientes desde distintos grupos de *stakeholders* (ver modelo de *stakeholders* del MIT REAP) del ecosistema de i+e.

Fomentando el dinamismo del ecosistema OB, el directorio es renovado anualmente, al igual que su presidente y vicepresidente, los cuales son elegidos mediante una votación, en la que participan todos sus miembros (en el anexo 3, se muestran dos tablas con los miembros de los años 2015 y 2016, con una breve descripción de cada uno de ellos).

El modus operandi del Directorio de OB con el resto de la pirámide, es a través del **Comité Consultivo de OB (CCOB)**¹⁵, donde se reúnen mensualmente y aprueban las políticas y procesos más relevantes, así como supervisan la gestión del ecosistema.

Igualmente existen subcomités, formados por miembros del CCOB con la participación de integrantes del ecosistema, que tienen por misión analizar en profundidad temas encargados por el CCOB, para ser recomendada su aprobación por este último. Entre las funciones permanentes del CCOB está la evaluación de los programas, mientras que algunas temporales o específicas son el pronunciarse sobre un plan comunicacional y de difusión, un protocolo de ética y transparencia, o actos puntuales que requieran una opinión del CCOB con el apoyo de un mayor nivel de análisis independiente.

Para la entrada de nuevos proyectos al ecosistema, se ha creado un **Comité de Proyectos** constituido por expertos en temas de i+e provenientes de distintos *stakeholders* (Directorio de OB, inversionistas, emprendedores, Universidad de Chile, etc.), los cuales realizan un primer filtro riguroso basado en una metodología interna. Este comité opera una vez al mes, donde los nuevos candidatos que han sido capacitados con anterioridad, presentan por primera vez su proyecto.

¹⁵ www.openbeauchef.cl/es_CL/programa-ob/

2.5 Conclusiones y reflexiones de la situación actual

A partir del diagnóstico anterior y la constante participación del investigador dentro del ecosistema, surgen las siguientes conclusiones y reflexiones:

- Se reconoce un gran esfuerzo en la estructuración, organización, gobernabilidad, aplicación de nuevas metodologías y un sinnúmero de actividades dentro del ecosistema, que han dado forma al mismo y han facilitado el entendimiento de los desafíos venideros, procurando un comienzo auspicioso y competente.
- Si bien existe un modelo de 5 etapas del ecosistema, que sirve para comunicar de forma sencilla la idea de OB y ha sido usado reiteradas veces en los COOB, es un modelo bastante genérico, en el cual no se profundiza lo suficiente en cada una de sus etapas para lograr su real aplicación en el ecosistema, para utilizarlo idealmente con todos los potenciales *IDEs* asociados a OB.
- Por otra parte, no existe un modelo explícito de innovación abierta¹⁶ que complemente al anterior e indique claramente los *inputs* y *outputs* del ecosistema, pensado para comprender el funcionamiento del mismo y lograr a futuro la visión deseada por OB.
- El sólido modelo de SH proporcionado por el MIT REAP, es muy útil para realizar un diagnóstico claro y conocer los activos latentes del ecosistema OB. A pesar de ello, este no es utilizado de forma integral ni actualizado periódicamente; tampoco es compartido por las unidades principales del ecosistema.
- La segmentación detallada de la universidad ayuda a identificar a los primeros actores a los cuales OB debería apuntar, en su primera etapa de "Inspiración".
- La estructura transversal de OB se ajusta a los tiempos de hoy (de menos jerarquización), pero simultáneamente exige una mayor coordinación por parte de los líderes del ecosistema. Por lo tanto, la existencia del CCOB y el COOB se hacen imprescindibles. Asimismo, esta forma de organización demanda un constante y mayor trabajo al Director y Co-director, quienes son los encargados de transmitir verticalmente todas las estrategias empleadas.

¹⁶ Ver marco conceptual.

Capítulo 3: Alineación estratégica

3.1 Introducción

El proceso de alineamiento estratégico comienza con el levantamiento de información interna, basado en las palabras (oficial y no oficialmente declaradas) de los principales gestores de OB, recopiladas esencialmente mediante una serie de entrevistas en profundidad. No obstante, la asistencia a reuniones del CCOB y COOB, la participación en eventos y la observación constante del ecosistema, han permitido enriquecer este proceso.

Seguidamente, a partir de un análisis de toda la información levantada, se elabora una síntesis para la compatibilidad entre las diversas opiniones y declaraciones de cada uno de los líderes de OB, sobre todos los puntos abordados en el levantamiento de información.

3.2 Levantamiento de información

En primer lugar, se lleva a cabo una reunión siguiendo una pauta (ver anexo 2) como guía general con el director del proyecto Nueva Ingeniería para el 2030, vicedecano de la FCFM y primer líder de OB, el cual corrobora la necesidad de alinear a las 3 unidades principales de OB, y aprovechar las sinergias producidas en el proceso de desarrollo del ecosistema.

La explicación a esta necesidad, se origina al comparar las concepciones fundacionales de las unidades principales de OB, a principios del año 2015, con las actividades que estaban realizando al cabo de un año.

En un comienzo, el FabLab y el OpenLab fueron pensados básicamente para ofrecer un menú de servicios y preocuparse solo de la calidad y gestión de estos mismos. Por otro lado, la Oficina GIE-3aM debía encargarse del *back-office* del ecosistema; es decir, establecer, monitorear y hacer cumplir una serie de reglas e indicadores de desempeño, para que el ecosistema pudiera satisfacer las metas implantadas por CORFO. Sin embargo, tomando en consideración los resultados del diagnóstico inicial de la FCFM, realizado por OB durante el periodo 2015, sus 3 elementos principales han tenido que cumplir roles muy variados para fomentar el asentamiento del ecosistema.

Otro punto importante, es que existe cierto consenso con la misión y visión de OB, puesto que fueron construidas de manera colectiva. A pesar de aquello, éstas deben ser validadas por los líderes de las partes involucradas y se encuentran sujetas a posibles cambios, a partir de las recomendaciones que surjan de este proceso de aprendizaje.

Además, se declaran los siguientes objetivos estratégicos de OB para los años 2016 y 2017, respectivamente.

- **2016:** Foco interno: Instalación completa del sistema de gestión de la innovación y activación de la comunidad en torno al emprendimiento de base tecnológica catalizado por desafíos concretos.
- **2017:** Impacto en el ecosistema nacional de innovación y emprendimiento de base tecnológica, a través de programas en desarrollo y la generación de emprendimientos con alto potencial de impacto en plena fase de escalamiento.

A partir de estos objetivos y la necesidad de alineación confirmada, se elabora un cuestionario estándar (ver anexo 5), para entrevistar pausadamente a los actores más influyentes en el funcionamiento interno de OB, y obtener la información propuesta en la metodología (ver punto 1.4.2), de la forma más concreta y focalizada posible.

Posteriormente, gracias a la retroalimentación obtenida por los entrevistados y la opinión de una experta en instrumentos de sociología, se agregaron los siguientes puntos al levantamiento de información:

- Nociones conceptuales sobre i+e.
- Sinergias entre las áreas internas de OB.

Una vez completada esta etapa, se ordena y se analiza toda la información para su posterior síntesis.

3.3 Síntesis para la compatibilidad estratégica

A continuación se realiza un resumen de toda la información recopilada, donde se reúnen todos los puntos considerados necesarios para mejorar el alineamiento estratégico.

La síntesis de algunos de los puntos abordados se desarrolla en 2 secciones, refiriéndose primero a OB en su conjunto y luego dando la bajada a las áreas que lo componen.

3.3.1 Nociones conceptuales sobre i+e

Con el fin de ampliar la visión del alineamiento estratégico, partiendo desde lo más básico y general del discurso de los líderes, se les pregunta por las nociones individuales que tienen sobre innovación, emprendimiento y ecosistema de i+e.

En la siguiente tabla, se agrupan los principales criterios mencionados, sobre éstos 3 importantes conceptos.

INNOVACIÓN	EMPRENDIMIENTO	ECOSISTEMA DE I+E
Nace a partir de una nueva idea, invento, producto, método o proceso	Es poner en marcha una iniciativa o desarrollar una empresa	Interrelación entre actores económicos claves de un país
Es un proceso social y multidisciplinario	Debe ser viable económicamente	Debe ser una palanca de desarrollo económico
Agrega valor a un usuario específico	Nace a partir de una innovación	Conviven distintos agentes que facilitan el emprendimiento
Tiene alto impacto en la comunidad	Apunta a una comunidad o cliente específico	Funciona por sí solo, generando incentivos para que las cosas fluyan
Se transfiere a un cliente o ayuda a alguien	_____	Macro ambiente que implica un cambio en la mentalidad sobre todo lo relacionado a i+e

Tabla 4: Nociones conceptuales de los líderes de OB. Fuente: Elaboración propia basada en entrevistas en profundidad.

3.3.2 Misión, visión y objetivos estratégicos

En este punto se busca validar la misión y visión de OB, declaradas anteriormente (ver punto 1.1.2). Y al mismo tiempo, investigar si las unidades principales de OB se guían por ellas o se rigen por su propia misión y visión, y asimismo si éstas últimas lo hacen de una forma integradora o no.

Sumado a esto, se muestran 2 tablas comparativas con los objetivos estratégicos de OB y de sus unidades principales, que contrastan lo expresado por los líderes de OB versus los objetivos declarados por el director del proyecto Nueva Ingeniería 2030.

De acuerdo con la información recopilada, existe una clara mayoría que se encuentra conforme con la misión y visión que OB expone. A pesar de aquello, surgen algunas críticas que se exhiben a continuación:

- La misión posee un fuerte enfoque mercantilista.
- La misión y visión son apropiadas para el corto y mediano plazo, pero no para el largo plazo.
- La misión y visión son muy extensas.
- Es importante que expresen que la i+e debe estar basado en ciencia y tecnología.

En cuanto a los objetivos estratégicos de OB, se despliega la siguiente tabla comparativa:

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE OB		
	Director	Líderes
C O R T O P L A Z O	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (2016) Foco interno: Instalación completa del sistema de gestión de la innovación y activación de la comunidad en torno al emprendimiento de base tecnológica catalizado por desafíos concretos. ▪ (2017) Impacto en el ecosistema nacional de innovación y emprendimiento de base tecnológica, a través de programas en desarrollo y la generación de emprendimientos con alto potencial de impacto en plena fase de escalamiento. ▪ (2017) Cumplimiento de las metas de CORFO. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definir la identidad y personalidad de OB. ▪ Cambiar la mirada de emprendimiento que existe en alumnos y académicos. ▪ (2017) Cumplir con los indicadores de CORFO.

L	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (2018) Lograr casos de éxito reconocibles a nivel nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Armar un fondo de inversión para tener proyectos con recursos. ▪ Lograr reconocimiento en la FCFM, para ser un programa formal y permanente. ▪ Formar una comunidad. ▪ Consolidar el emprendimiento y la transferencia tecnológica dentro de la FCFM. ▪ Lograr llegar desde la universidad, con la innovación y el emprendimiento, a la sociedad.
A	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (2018) Aumento de objetivos de innovación de científicos y tecnólogos de la comunidad. 	
R		
G		
O	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (2018) Integración de OB a la Universidad de Chile administrativamente. 	
P	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (2018) Aumento de la infraestructura estándar para innovación. 	
L		
A	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (2019) Aumento de capacidades curriculares de emprendimiento en estudiantes. 	
Z		
O	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (2020) Lograr casos de éxito reconocibles a nivel internacional. 	

Tabla 5: Objetivos estratégicos de OB. Fuente: Elaboración propia basada en entrevistas en profundidad y el CCOB de Junio, 2016.

Unidades principales

A continuación se muestra una tabla resumen con las misiones y visiones de cada unidad principal de OB, y se indica aquellas que siguen una línea integradora o se relacionan indirectamente con la misión y visión que declara OB de manera global. La idea de esto último, no es criticar la administración estratégica de cada unidad, sino más bien, poder conocer en qué dirección apunta cada una.

	MISIÓN	VISIÓN	INTEGRACIÓN
GIE-3aM	No tiene una misión propia, ya que se guía por la de OB.	No tiene una visión propia, ya que se guía por la de OB.	✓ Se guían por la misión y visión de OB.

<p>OpenLab</p>	<p>Generar capacidades de i+e, de forma escalable, dentro del ecosistema nacional.</p>	<p>No tiene una visión concreta, por lo que utilizan un manifiesto (ver anexo 6), que representa la visión de todos los integrantes del OL.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las capacidades de i+e, fomentan la misión de OB. ✗ La misión del OL tiene alcance nacional, en cambio la misión de OB es a nivel de universidad. ✓ Ambas visiones, desean tener impacto nacional, mediante el fortalecimiento del ecosistema de i+e de la Universidad de Chile.
<p>FabLab</p>	<p>Generar una atmósfera creativa con interés en nuevos productos y prototipos, brindando herramientas de fabricación digital en forma abierta. Donde los usuarios puedan materializar sus ideas.</p>	<p>Aspiramos a un espacio de invención, innovación y emprendimiento. Donde se comparta: conocimiento de procesos y herramientas necesarias para transformar ideas en productos tangibles, reales y funcionales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ La misión del FL se integra a la misión global, ya que contribuye a la innovación. ✗ La misión y visión del FL, no especifican sus niveles de impacto. ✓ La visión del FL está bastante arraigada con la visión de OB.

Tabla 6: Resumen de las misiones y visiones de las unidades principales. Fuente: Elaboración propia basada en entrevistas y documentación interna de cada unidad.

En cuanto a los objetivos estratégicos de las unidades principales de OB, extraídos desde las palabras del vicedecano y los líderes de cada unidad, se desarrolla la siguiente tabla comparativa:

		OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE CADA UNIDAD PRINCIPAL	
		Director	Líderes
GIE-3aM	C. P.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestionar el portafolio de iniciativas de i+e ▪ Institucionalizar el programa OB 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cumplir con las metas de los indicadores de CORFO <ul style="list-style-type: none"> ▪ Institucionalizar OB ▪ Crear un fondo de inversión para proyectos de i+e
	L. P.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impulsar la innovación ▪ Gestionar la transferencia tecnológica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Crear un gran desafío a nivel nacional ▪ Que nazca un emprendimiento con impacto internacional
OpenLab	C. P.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestionar a las personas, equipos, comunidades e infraestructura de i+e ▪ Crear programas de apoyo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Activar la comunidad interna de la facultad en temas de i+e <ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer un primer vínculo internacional <ul style="list-style-type: none"> ▪ Implementar programas ▪ Qué el OL esté operativo ▪ Tener un catastro extenso de lo que están haciendo los investigadores, profesionales tecnológicos, los centros de I+D y los estudiantes
	L. P.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generar competencias de emprendimiento (<i>E-Cap</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generar capacidades de i+e dentro del ecosistema, de forma escalable
FabLab	C. P.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generar capacidades estructurales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumentar a 8 la cantidad de <i>start-ups</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentar 2 proyectos a Kickstarter ▪ Manufacturar más de 100 unidades
	L. P.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generar competencias de innovación (<i>I-Cap</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ser un referente donde emprendedores puedan manifestar y crear sus ideas

Tabla 7: Objetivos estratégicos de las unidades principales de OB. Donde C.P. y L.P. indican Corto y Largo Plazo respectivamente. Fuente: Elaboración propia basada en entrevistas, reuniones COOB a fines de Mayo y el CCOB del 16 de Junio, 2016.

3.3.3 Brechas, oportunidades y barreras estructurales del ecosistema

OpenBeauchef

En cuanto a la distancia para alcanzar las metas prometidas a CORFO, existen opiniones divididas. Por una parte, creen que éstas son poco ambiciosas y fáciles de lograr, y por otra, declaran que el camino es muy difícil, ya que no hay una misión clara en cada una de las 3 áreas principales de OB. Sin embargo, al referirse a los objetivos de largo plazo y por sobre todo a la visión de transformar el Campus Beauchef en un ecosistema de i+e, todos los líderes conciben en que es un camino largo el que deben recorrer, es necesario el apoyo y la convicción de la FCFM hacia el programa OB y que se comienzan a ver los resultados esperados después de varios años (la consolidación del cambio en la cultura universitaria y en la mentalidad de los estudiantes e investigadores hacia temas de i+e, puede ser un proceso de alrededor de 10 años).

A continuación se enumeran algunas oportunidades que se pueden aprovechar para lograr las metas de OB y un desarrollo diferenciador en el ecosistema de la FCFM y otras de carácter nacional:

1. La FCFM es muy **potente científica y tecnológicamente**.
2. Se puede formalizar una **red de exalumnos** de la FCFM.
3. Los integrantes de la **comunidad científica interna**, pueden ser asesores de los proyectos de OB.
4. Hay **buena materia prima** (recursos económicos de la FCFM, infraestructura de i+e, capital humano y laboratorios).
5. Se puede hacer un catastro con lo que hacen todos los **laboratorios de la FCFM** y con los problemas de corte nacional, para descubrir posibles aplicaciones y nuevos desafíos.
6. El fácil acceso del país a **recursos tecnológicos**, gracias a sus tratados internacionales, lo que hace factible la elaboración de prototipos sofisticados.
7. La **popularidad** que tiene el emprendimiento hoy en día en Chile.

Además, se identifican las principales barreras estructurales (o nudos) que dificultan el crecimiento y cumplimiento de las metas de OB, enlistadas posteriormente:

1. **Gran resistencia al cambio** en la FCFM, por la tradición histórica que esta tiene. Por lo tanto, es de vital importancia un cambio profundo en la mentalidad de la comunidad universitaria.
2. **Falta de incentivos para emprender** por parte los académicos y la comunidad en general. Por ejemplo, a los académicos de la facultad se les evalúa fundamentalmente en base a la cantidad de publicaciones ISI¹⁷ (e incluso cantidad de citas aludidas dentro de ellas) que han realizado, pero no se considera su experiencia como emprendedores.
3. **No se transmite un sentido de urgencia ni absoluta convicción**, para que todos los líderes del ecosistema puedan salir de su zona de *comfort*, alinear sus objetivos y acelerar el avance de OB.
4. **Barreras socioeconómicas y culturales** debido a la alta diversidad de los estudiantes de la Universidad de Chile, provenientes desde distintos estratos socioeconómicos del país.
5. **Falta de conocimiento y experiencia** sobre lo que implica crear un ecosistema de i+e. Faltan especialistas en ésta índole, que participen activamente en OB y en el proyecto Nueva Ingeniería para el 2030.
6. **Trabas administrativas** por parte de la universidad en el proceso de generación de *spin-offs*, que ralentizan todos los procesos.
7. **Falta de divulgación acerca de los beneficios del emprendimiento** como una opción real, rentable, de desarrollo personal y profesional, visto también como un gran aporte a la sociedad.

¹⁷ **Institute for Scientific Information (ISI)**, organismo internacional encargado del análisis de las citaciones, que mantiene una base de datos de citas que cubre miles de revistas científicas.

Unidades principales

Con respecto al cumplimiento de las metas propuestas por cada área principal de OB, ha habido consenso en que el funcionamiento del ecosistema y sus avances propiamente tales, dependen fuertemente de los de las competencias, redes de contacto y esfuerzos individuales de cada líder.

Este fenómeno, que visiblemente no representa el espíritu de un ecosistema abierto de i+e, debe ser modificado en el tiempo. Esto implica una meticulosa gestión del conocimiento y mucho trabajo colaborativo por parte de los líderes de OB, lo que convierte este proceso individualizado en un ambiente eficaz y eficiente que consiga pasar de una generación a otra, transfiriendo no solo el conocimiento o las redes de contacto, sino que también una mentalidad abierta a la innovación y el emprendimiento.

Otro punto a considerar, es la dependencia de recursos económicos del programa OB con el gobierno (CORFO). Si bien los proyectos asociados a OB equivalen a una inversión de largo plazo, no necesariamente son rentables para el ecosistema.

3.3.4 Factores críticos de éxito de cada unidad principal

En términos generales, se identifican los siguientes factores críticos de éxito en el ecosistema:

- Cumplimiento de las promesas.
- Falta de recursos económicos.
- Problemas administrativos y burocracias de la universidad.
- Falta de alineamiento de OB con la FCFM.
- Fortalecimiento de los equipos de trabajo.
- Claridad en la propiedad industrial.

3.3.5 Servicios ofrecidos por cada unidad principal

En la siguiente tabla, se muestran los primeros servicios levantados por las distintas unidades de OB:

	MENÚ DE SERVICIOS
GIE-3aM	<ul style="list-style-type: none">▪ Programa de avatares.▪ Programa de financiamiento.▪ Servicios personalizados.
OpenLab	<ul style="list-style-type: none">▪ Servicios orientados a motivación, inspiración y difusión.▪ Programa de activación de fomentadores de i+e.▪ Charlas de emprendedores.
FabLab	Servicios gratuitos: <ul style="list-style-type: none">▪ Entrenamiento en uso de impresoras 3D.▪ Uso de las máquinas CNC.▪ Empleo de diseño CAD.▪ Entrenamiento en fabricación digital.▪ Uso de CAM. Servicios pagados: <ul style="list-style-type: none">▪ Entrenamiento en uso de impresoras 3D para empresas.

Tabla 8: Menú de servicios de cada unidad principal de OB.
Fuente: Elaboración propia basada en entrevistas.

La Oficina GIE-3aM planea desarrollar un set de 35 servicios para cubrir las necesidades básicas que tiene el ecosistema. Por su parte, el OpenLab elabora un servicio de formación de equipos y modelo de negocios mediante asesores, que se llama OL-Teams. Y el FabLab, piensa incorporar a su menú de servicios pagados el diseño de productos específicos.

3.3.6 Compromiso con las metas de CORFO para el 2017

Cuando a la FCFM se le adjudican fondos públicos para llevar a cabo el proyecto Nueva Ingeniería para el 2030, se compromete a cumplir con las metas establecidas por CORFO. En el caso particular del programa OB, estas metas se reducen a los siguientes indicadores de desempeño en específico:

- Número de *Start-ups*.
- Número de *Spin-offs*.
- Empleos Generados.
- Ingresos generados.
- Inversiones obtenidas.

Los 2 primeros se denominan como **indicadores críticos esenciales** y los 3 últimos como **indicadores críticos adicionales**, los cuales derivan de la promesa de los primeros, como se ilustra en la siguiente tabla:

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Spin Offs por año	1	2	2	3	5	6	7
Creados Acumulados		2	4	7	12	18	25
		Etapa de Creación de eco-sistema	Etapa de aceleración de ecosistema	Etapa de sustentabilidad del ecosistema			
Start ups por año	0	2	2	3	4	6	8
Creados Acumulados		2	4	7	11	17	25
		Etapa experimental y de medición	Etapa de seguimiento y control de gestión	Etapa de sustentabilidad			
Total por año		4	4	6	9	12	15
Total acumulado		4	8	14	23	35	50
Inversiones por año (Capital Inicial de formación de las sociedades de cada año)	US\$K	200	200	315	500	690	880
Empleos Generados anualmente	pp	12	16	36	77	120	180
Ingresos Generados anualmente	US\$K	127	116	198	313	438	574

Indicadores críticos esenciales

Indicadores críticos adicionales

Tabla 9: Indicadores críticos establecidos por CORFO [7].

Además, existen otros tipos de indicadores propuestos para medir la calidad y el valor agregado de las empresas creadas (*spin-offs* y *start-ups*) y varios indicadores asociados en los cuales no es necesario entrar en detalle.

La importancia del cumplimiento de estos indicadores críticos, entre otros; recae en la evaluación que hace CORFO a finales del año 2017, donde el proyecto Nueva Ingeniería para el 2030 (incluido OB) puede eventualmente obtener un nuevo presupuesto por otros 3 años adicionales (2018-2020).

En este marco uno de los problemas detectados en OB, es que desde un principio no existe claridad en quiénes o cuáles áreas eran responsables del cumplimiento de cada indicador, es decir, todos eran responsables y ninguno lo era al mismo tiempo.

Según las actividades realizadas a finales del año 2015 y 2016, que fue desarrollando cada unidad principal, la Oficina GIE-3aM fue tomando esta responsabilidad y el gerente de innovación y emprendimiento declara sentirse responsable de que se cumplan todos los *KPIs* (por su sigla en inglés, *Key Performance Indicators*).

En los COOB del mes de Julio, se alude ligeramente al tema confirmando lo anterior y dejando fuera de esta responsabilidad al OpenLab. Sin embargo, el director de esta unidad piensa que ellos deberían ser responsables del número de *start-ups* y sus indicadores relacionados. Por su parte, el director del FabLab declara estar comprometido con éstos últimos.

Una de las críticas que han surgido sobre estos indicadores, es que no se están evaluando directamente los procesos, ni la gente que se ha estado capacitando en temas de i+e durante la activación del ecosistema.

A pesar de las disconformidades encontradas, sustancialmente en la distribución de responsabilidades de las unidades principales de OB con los *KPIs* de CORFO, el Co-director plantea que este asunto debe ser resuelto desde el CCOB y ser transmitido a todas las unidades de OB, para que ellas puedan aportar conjuntamente a los indicadores, aprovechar sinergias y lograr nuevas interacciones entre las personas que conforman el ecosistema.

3.3.7 Sinergias entre las áreas internas de OB

Al hacer alusión a las sinergias producidas dentro del ecosistema, se apunta especialmente a cómo cada área principal de OB se ve fortalecida por las actividades que realizan las demás.

La síntesis de este último punto evaluado en la compatibilidad estratégica, se hace desde un escenario existente, **sinergias actuales**; y un escenario futuro, **sinergias ideales**. De este modo, se permite contrastar de mejor manera las brechas existentes.

A continuación se muestran estos dos escenarios:

SINERGIAS ACTUALES DENTRO DE OB

Auto- evaluaciones	GIE-3aM	OpenLab	FabLab
GIE-3aM se fortalece gracias a:	<p>Se hace cargo del portafolio de proyectos de innovación.</p> <p>Aporta con una fuerte red de contactos</p> <p>Maneja la estructura organizacional</p> <p>Comunica los acontecimientos de OB (sitio web, concursos, etc.)</p> <p>Gestiona la marca OB</p>	<p>Aporta con la infraestructura y mantenimiento de la misma</p> <p>Provee apoyo administrativo</p>	<p>Capacidades en términos de infraestructura y conocimientos técnicos</p>
OpenLab se fortalece gracias a:	<p>Apoya con su red de contactos</p> <p>Genera capital humano permanente (gente joven que vitaliza el ecosistema)</p>	<p>No aporta con las demás unidades, aparte de la infraestructura</p>	<p>Contribuye con las máquinas y la infraestructura</p>
FabLab se fortalece gracias a:	<p>Ayuda íntegramente en el contacto con la industria, generando proyectos con empresas</p>	<p>Contribuye con la derivación de emprendimientos</p>	<p>Ayuda con talleres de fabricación digital</p>

Tabla 10: Escenario actual de sinergias en OB. Fuente: Elaboración propia basada en entrevistas en profundidad.

SINERGIAS IDEALES DENTRO DE OB

Auto-proyecciones	GIE-3aM	OpenLab	FabLab
GIE-3aM se fortalece gracias a:	<p>Dirigir los temas de i+e dentro de la FCFM</p> <p>Promover la innovación en la FCFM</p> <p>Gestionar OB mediante <i>KPIs</i></p> <p>Tener influencia y jurisdicción formal dentro de la FCFM</p>	<p>Apoyar con capacidades de i+e</p> <p>Contar con capital humano permanente</p>	<p>Ofrecer servicios de aceleramiento de hardware</p> <p>Brindar contactos de producción en masa</p>
OpenLab se fortalece gracias a:	<p>Brindar redes de contacto con el medio</p> <p>Vincular la innovación con el emprendimiento</p>	<p>Aportar con capacidades de emprendimiento y fortalecerlas</p>	<p>Aportar con capacidades técnicas al ecosistema</p>
FabLab se fortalece gracias a:	<p>Proporcionar contacto con la industria (lo mismo que hacen en la actualidad)</p>	<p>Realizar asesorías, originando competencias comerciales e industriales</p>	<p>Aportar con capacidades de innovación</p> <p>Ofrecer la elaboración de prototipos</p>

Tabla 11: Escenario ideal de sinergias en OB. Fuente: Elaboración propia basada en entrevistas en profundidad.

3.4 Conclusiones y reflexiones sobre la compatibilidad estratégica

Desde el análisis y síntesis de todos los puntos vistos anteriormente, se extraen las siguientes conclusiones:

- Los discursos de los líderes se distorsionan al no manejar los mismos conceptos de i+e. En este punto, es importante el trabajo colaborativo de las unidades principales, para transmitir las metodologías y estrategias de OB a los distintos *stakeholders*, manejando conceptos que integren la filosofía del ecosistema e incorporando aquellos vanguardistas y diferenciadores de OB, como lo son las *I-Cap*, *E-Cap*, los emprendimientos *IDE*, *PPIs* y la innovación abierta.
- La misión y visión de OB si bien se consideran extensas con una misión más bien enfocada a la universidad y una visión más abierta que apunta hacia el país, logran complementarse de excelente forma, dando a conocer el impacto económico y social que busca OB a nivel nacional y enfatizando que se asienta en i+e basado en ciencia y tecnología. Además, se han perfilado algunos principios¹⁸ de OB que sirven para reforzar lo anterior y establecer las bases de las próximas estrategias del ecosistema.
- La dirección estratégica de OB, ha optado por un planteamiento escalable de los desafíos estratégicos, comenzando por el desarrollo de objetivos a nivel de universidad, para posteriormente apuntar a objetivos que tengan impacto a nivel nacional e internacional.
- Existen muchas oportunidades que se pueden aprovechar para un buen desarrollo del ecosistema, y al mismo tiempo, se identifican diversos nudos estructurales que frenan el avance de OB. Estos últimos curiosamente son muy diferentes para cada líder, por lo que sería un buen tema a nivel de comités, priorizar y analizar como paliar estas barreras.
- Se requieren más recursos económicos, para acelerar el crecimiento del ecosistema y dejar de depender de fondos del gobierno. Para ello, se gestiona un fondo de i+e suministrado por la FCFM, objetivo que va de la mano con la institucionalización de OB.

¹⁸ Ver anexo 8.

- Los servicios ofrecidos por las unidades principales de OB son variados, muy potentes y todos los líderes tienen amplias proyecciones. Desgraciadamente para el diagnóstico, estos funcionan totalmente independientes y no han sido diseñados mediante un trabajo inter-áreas, sino que surgen por las necesidades del ecosistema descubiertas por cada unidad. No obstante, algunos de los servicios existentes se complementan entre sí y pueden ser replicados en el futuro, pero la creación de nuevos servicios debería seguir un protocolo que implique un trabajo en conjunto.
- En el escenario actual de sinergias entre las unidades de OB, se reconoce la potente red de contactos lograda por la GIE y su valiosa relación con la industria, que ha aportado en gran medida al ecosistema. Otro importante hallazgo en el análisis, es la notable falta de objetivos en conjunto o trabajos de colaboración entre las áreas.
- Por otra parte, la situación ideal imaginada por los líderes es muy distinta a la actual. Sin embargo, este nuevo escenario es producto de una visión bastante compartida.
- Finalmente, en términos generales los entrevistados apelan más bien por las individualidades y no poseen una visión muy clara en conjunto. Se hace evidente el impacto que tiene cada líder en el ecosistema, en base a sus decisiones y competencias personales, lo que aumenta el riesgo de todo el trabajo realizado. Es necesario redirigir los esfuerzos hacia el trabajo colaborativo, darle mayor sustento a las resoluciones de los comités (COOB y CCOB) y generar instancias que fomenten la alineación interna.

3.5 Análisis a posteriori de la coherencia de los objetivos

En este punto se examina a cuáles de los objetivos generales de OB, contribuyen los objetivos específicos que tiene cada unidad principal. Para ello, se ilustran en una línea de tiempo (figura 13) los 7 objetivos más importantes para los próximos años y se contrasta con una línea de tiempo (figura 14) de los objetivos de las unidades principales.



Figura 13: Desafíos estratégicos de OB. Fuente: Elaboración propia basada en COOB de 16 de Junio, 2016.

Los objetivos han sido clasificados según 3 categorías: complejo, mediano y simple, que se describen a continuación:

- **Complejo:** es un objetivo difícil de alcanzar, que involucra el trabajo de muchas personas y entidades. Requiere de un alto esfuerzo, perseverancia y alineación de todos los actores para su cumplimiento (altas barreras estructurales, por ejemplo: una barrera cultural).
- **Mediano:** es un objetivo que tiene barreras institucionales administrativas, financieras o ambas. Requiere un esfuerzo adicional con respecto a un objetivo simple y de alta participación de los interesados.
- **Simple:** es un objetivo acorde a las exigencias del ecosistema, necesario para su desarrollo sostenible (bajas barreras estructurales, ejemplo: barreras tácticas o financieras menores).

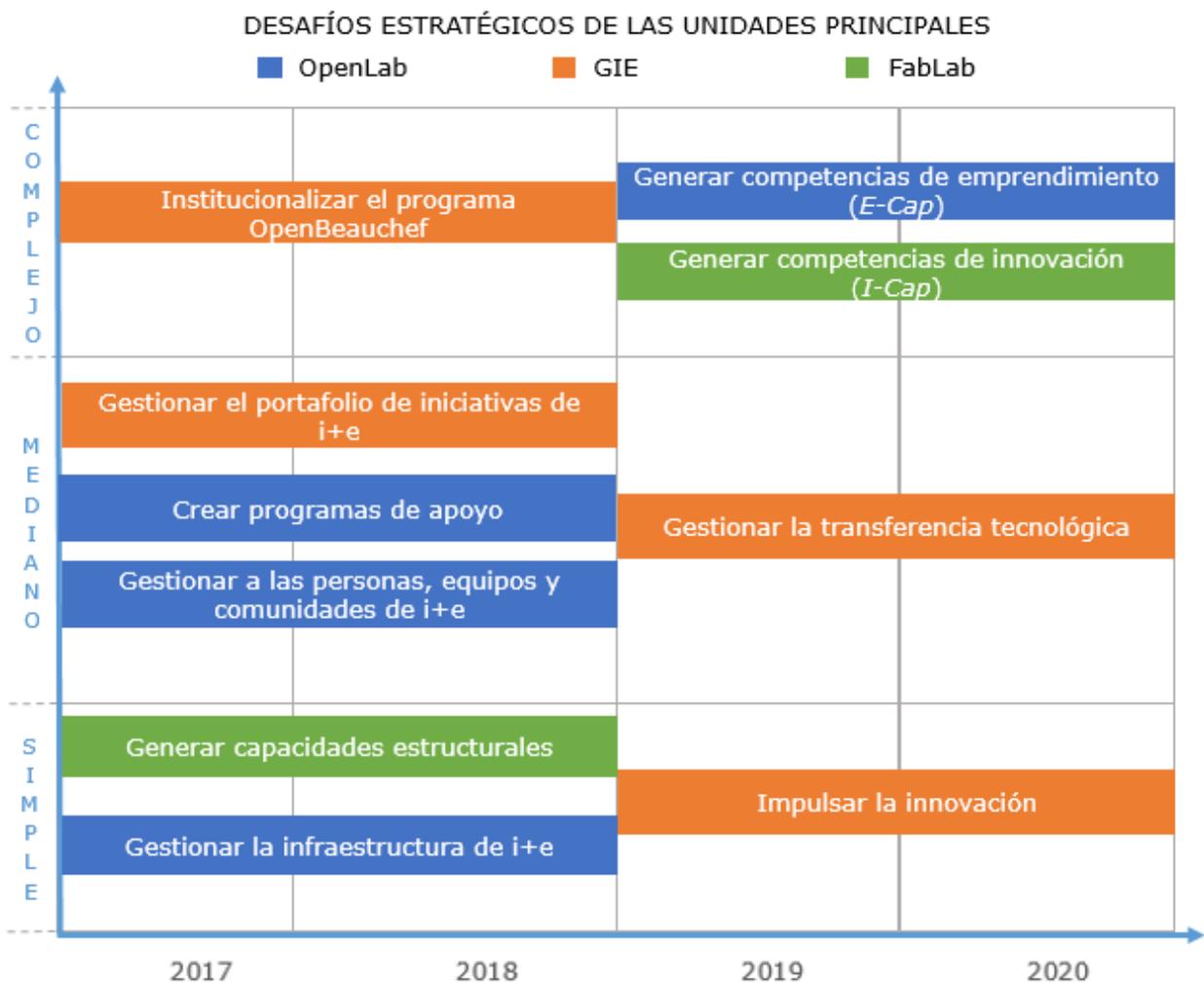


Figura 14: Desafíos estratégicos de las unidades. Fuente: Elaboración propia.

A primera vista, se observa un ajetreado año 2018 para OB, debido principalmente a la etapa de aceleración que puede vivir el ecosistema según el programa MIT REAP (ver anexo 7), sumado a la imperante integración de OB con la FCFM, que es clave para la transición de ser un programa temporal del gobierno a convertirse en parte oficial de la Universidad de Chile.

En cuanto a los objetivos específicos, no se han establecido fechas exactas de sus inicios y términos, por lo que se distinguen simplemente en C.P. (2017-18) y L.P. (2019-20).

Al comparar estas dos figuras se extrae una tercera (figura 15), que indica las relaciones más directas entre los objetivos planteados, según sus plazos de ejecución.

	DESAFÍO ESTRATÉGICO DE UNIDAD DE OB	Objetivos relacionados
★1	Institucionalizar el programa OpenBeauchef	★3
★2	Gestionar el portafolio de iniciativas de i+e	★1 ★5
★3	Impulsar la innovación	★7
★4	Gestionar la transferencia tecnológica	★7
★1	Gestionar la infraestructura de i+e	★2 ★5
★2	Gestionar a las personas, equipos y comunidades de i+e	★4 ★5
★3	Crear programas de apoyo	★4 ★5
★4	Generar competencias de emprendimiento (E-Cap)	★6 ★7
★1	Generar capacidades estructurales	★2 ★5
★2	Generar competencias de innovación (I-Cap)	★7

Figura 15: Relaciones entre objetivos de OB. Fuente: Elaboración propia.

En primer lugar, es importante notar que todos los objetivos generales están siendo abordados por los objetivos específicos de cada unidad, por tanto son coherentes estratégicamente.

Y por otro lado, cabe destacar que todos los objetivos de C.P. contribuyen al 5 y todos los de L.P. al 7, lograr casos de éxitos nacionales e internacionales respectivamente; ya que son parte de los motivos por los cuales existe el ecosistema en sí. Excluyendo ambos, se observa que hay objetivos generales que dependen de una única unidad principal, como lo son el cumplimiento de las metas de CORFO y la integración de OB a la Universidad de Chile, encargados a la GIE-3aM; y el aumento de las capacidades de emprendimiento en los estudiantes y de los objetivos de innovación en los investigadores, a cargo del OpenLab. A pesar de esto, los 3 objetivos restantes conllevan una responsabilidad compartida, lo que hace crucial la coordinación de las partes para que obtengan resultados satisfactorios.

Capítulo 4: Propuestas de mejoramiento

4.1 Introducción

Antes de entrar en el terreno propositivo, se hace una síntesis de todas las **debilidades identificadas en el diagnóstico de OB** en los capítulos anteriores, para visualizar con mayor precisión cuáles de ellas son corregidas mediante las propuestas futuras.

Debilidades identificadas en la situación actual

- El modelo actual de OB no es aplicado de manera que impacte al ecosistema. No profundiza en cada etapa, ni muestra las interacciones entre las unidades principales y sus funciones respectivas.
- El concepto de innovación abierta que simboliza el espíritu de OB, no se ha aplicado rigurosamente en el modelo de OB.
- OB ha realizado con éxito el foco interno hacia la FCFM en sus inicios, pero a mediano plazo al expandir este foco a la universidad en su conjunto, es necesario mayor involucramiento de la Dirección de Innovación de la U. de Chile, de las demás facultades y la integración de laboratorios y centros de I+D al ecosistema.
- Bajo uso del modelo de *stakeholders* de OB (Modelo de SH de MIT REAP).
- La estructura organizacional de OB, exige mucha participación del Director y Co-Director.

Debilidades identificadas en la alineación estratégica

- Los líderes manejan distintos conceptos de i+e.
- Hay nudos estructurales que frenan el avance de OB.
- Falta de objetivos compartidos y trabajos cooperativos entre áreas.
- Hay una brecha muy grande entre la situación actual y la ideal.
- Predomina el individualismo, lo que personaliza a OB y desvanece la visión conjunta de los líderes.
- Falta de recursos económicos propios.
- Cada área de OB, ofrece servicios totalmente independientes.

Para fortalecer la mayor parte de estas debilidades encontradas, se plantea un **nuevo modelo para OB** que además de ser funcional y escalable, complementa al modelo que actualmente utilizan. Y además, se propone un **sistema de indicadores de resultados** para medir el trabajo conjunto de las áreas a corto y largo plazo. Posteriormente, se presentan **líneas de acción** que brindan una guía para alcanzar el alineamiento deseado.

Las debilidades que no sean enmendadas con estas propuestas de mejoramiento, son abordadas en las recomendaciones finales del informe.

4.2 Indicadores de resultado

En base a los 7 objetivos estratégicos planteados en el capítulo anterior, se proponen particularmente algunos indicadores de resultado, que sirven para medir y evaluar su cumplimiento a finales de los años 2017 y 2020.

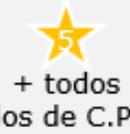
Objetivos	Requerimientos directos	Indicadores de resultado	Ejemplos de resultados esperados para el 2017
	Gestionar de buena manera el portafolio de iniciativas actual	# spin-offs # start-ups	Lanzar 3 spin-offs Lanzar 3 start-ups
	Crear alianzas con los centros de I+D y laboratorios de la FCFM	# laboratorios asociados a OB # centros de I+D asociados a OB	Añadir 5 laboratorios Añadir 2 centros de I+D
	Establecer conexiones con la administración de la FCFM e institucionalizar OB	Sin indicador	Que OB sea oficialmente parte de la FCFM con fondos dedicados a temas de i+e.
	Catalizar la comunidad científica-tecnológica de la FCFM, generando incentivos para innovar y programas de apoyo	# proyectos i+e, nacidos en la FCFM # servicios o programas ofrecidos # emprendedores apoyados por un servicio/programa	Adquirir 10 nuevos proyectos Obtener una red de investigadores, interesados en innovar Ofrecer 10 nuevos servicios o programas Servir a 100 emprendedores
	Cumplir con todos los objetivos anteriores	# proyectos de i+e lanzados al mercado nacional	Lanzar 6 o más proyectos de i+e, que impacten al país

Tabla 12: Indicadores de resultado para el 2017. Fuente: Elaboración propia.

Objetivos	Requerimientos directos	Indicadores de resultado	Ejemplos de resultados esperados para el 2020
 	Educar a los estudiantes en materias de i+e, por tanto forzar la inclusión de cursos de i+e en la malla curricular	# estudiantes que inscribieron cursos de i+e # cursos de i+e en pregrado y postgrado	2.000 alumnos formados en competencias de i+e 1 curso obligatorio y 2 cursos opcionales en temas de i+e
 + todos los de L.P.	Generar mayores I-Cap y E-Cap en la Universidad de Chile y el ecosistema nacional	# emprendimientos internacionalizados % transacciones de productos/servicios realizadas por los emprendimientos	Internacionalizar 3 o más spin-offs/start-ups Alcanzar el 5% de la participación de mercado

Tabla 13: Indicadores de resultado para el 2020. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados esperados no son fáciles de estimar, dada la vaga experiencia que existe en ecosistemas de innovación en Chile, por lo que estos deben ser estudiados y pronosticados por los propios líderes de OB o por expertos en temas de i+e.

Conectar a OB con los centros de I+D y laboratorios de la facultad¹⁹, junto con la futura red de alumnos (pregrado, postgrado y ex alumnos) e investigadores dispuestos a innovar, crea grandes ventajas competitivas. En esta línea, se espera que las alianzas se vayan abriendo a entidades externas a la facultad, para aprovechar los beneficios de la innovación abierta.

Con respecto al C.P., cuando los proyectos salen al mercado, una práctica habitual es contar con un **plan de aceleramiento** para aquellos que lo ameriten, potenciando su impacto en el mercado. En cuanto al L.P., es útil un **plan de expansión** para internacionalizarse. Ambos planes, hacen que OB se haga cargo plenamente del proceso de innovación, ya que no solo está apoyando a los proyectos en sus ideas y la ejecución de estas, sino que también en la adopción de sus nuevos productos/servicios por parte del mercado potencial respectivo.

¹⁹ Ver lista de centros de I+D y laboratorios de la FCFM en el anexo 9.

En un futuro cercano, se recomienda implantar un robusto **sistema de indicadores** para evaluar no solo los resultados, sino también los *inputs*, procesos y *outputs* de OB²⁰, y además, que permita medir las mejoras o cambios que tienen las *I-Cap* y las *E-Cap* dentro del ecosistema.

4.3 Modelo de funcionamiento

Al dilucidar los puntos mejorables del modelo utilizado por OB y la falta de otro que permita organizar y comunicar de manera efectiva el funcionamiento del ecosistema, surge una propuesta basada en un modelo de innovación español de la Ciudad Politécnica de la Innovación (CPI)²¹, que aplica el paradigma de la innovación abierta.

La razón principal que sustenta esta propuesta es esencialmente las extraordinarias similitudes en temas de i+e, tanto a nivel de países como de universidades, donde se destacan las siguientes variables:

Chile vs España

- Baja inversión en I+D+i, en especial por el sector privado (España un 1,35% y Chile bordea un 0,4% del PIB del gasto total de I+D, según la OCDE²² en los últimos años).
- Baja competitividad (Chile en el puesto 33 y España en el 35 del ranking mundial de competitividad)²³.
- Baja transferencia tecnológica a nivel mundial (España con 0,5% de las patentes triádicas (válidas en Europa, Japón y EE.UU.).
- Marcada mayoría de micros y pequeñas empresas (más del 90% nacional en ambos países)²⁴.

Fuente de los datos para España: [15]

²⁰ Ver anexo 10.

²¹ Ecosistema universitario para la innovación y el emprendimiento de la Universidad Politécnica de Valencia, España. Sitio web: cpi.upv.es

²² Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

²³ Ranking de Competitividad, 2014-2015. Sitio web: reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2014-2015/rankings

²⁴ Estadísticas de empresas por tamaño según ventas. Sitio web: www.sii.cl/estadisticas/empresas_tamano_ventas.htm

Universidad de Chile (UCH) vs U. Politécnica de Valencia (UPV)

- UCH con más de 40.000 alumnos y UPV más de 30.000. [16]
- Ambos con más de 3.000 académicos e investigadores. [16]
- Alta producción científica y buen rendimiento académico.
- Bajos niveles de transferencia tecnológica, pero con la UPV liderando en el tema, logrando en 2013: 19 patentes, 24 licencias y 16 *spin-offs*. [15]

Visión de la CPI:

“Convertir a la UPV en una **universidad emprendedora con un fuerte vínculo con los problemas del mundo real** y construir un espacio donde se logre **conectar a la universidad con la industria**, con la intención de generar actividades intensivas en conocimiento”. [15]

La CPI a diferencia de OB, cuenta con un espacio físico de 140.000 mts² y se construye a través de un modelo de **Red de Colaboración Abierta**²⁵, de configuración flexible, que reúne a **agentes públicos y privados** que comparten su conocimiento y sus recursos de manera **voluntaria**.

²⁵ Ver modelo de la Red de Colaboración Abierta de la CPI en el anexo 11.

Basado en esta sólida red, se ilustra un modelo propositivo para OB:

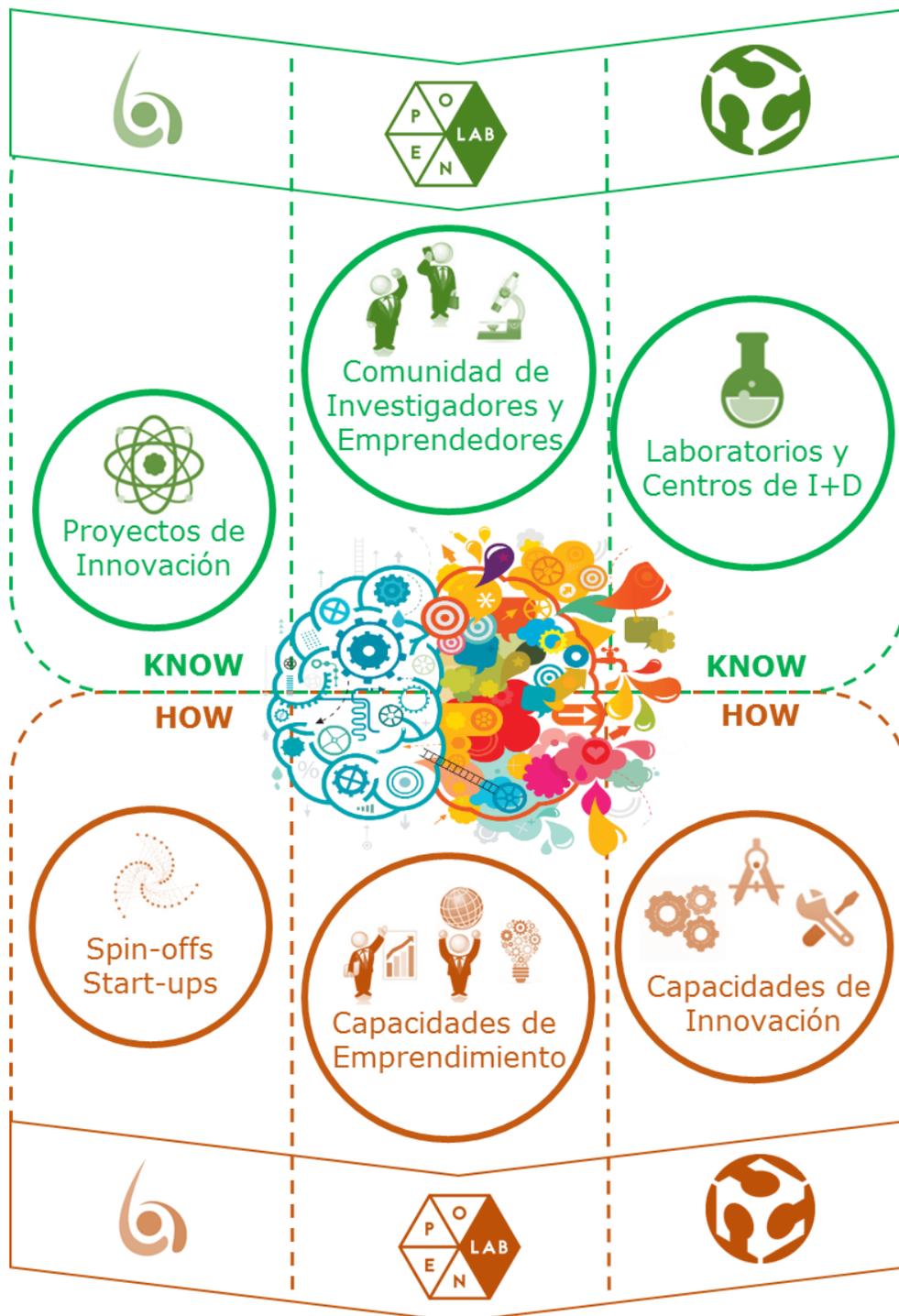


Figura 16: Nuevo modelo de funcionamiento para OB. Fuente: Elaboración propia adaptada del modelo de la CPI.

4.3.1 Rol de la GIE-3aM en el nuevo modelo

Inputs

- Portafolio de *IDEs* de OB, basadas en ciencia y tecnología, provenientes tanto de la base tecnológica interna como externa a la FCFM.

Know-How

- ✓ Servicios de i+e a medida (ejemplo: apoyo en la creación de empresas, *mentoring* especializados, etc.).
- ✓ Contratación de personal y su formación permanente.
- ✓ Vincular a OB con la industria y proveer redes de contacto a otras áreas de trabajo.
- ✓ Encuentros de divulgación de innovación tecnológica y científica.
- ✓ Manejar un sistema de *KPIs* de todo el ecosistema y retroalimentarlo.

Outputs

- *Spin-offs* y *start-ups* que apunten a nuevos mercados.
- Licencias para el mercado de la competencia (carácter opcional).

4.3.2 Rol del OpenLab en el nuevo modelo

Inputs

- Comunidad de emprendedores de la FCFM y externos.
- Comunidad de investigadores de la FCFM y externos.

Know-How

- ✓ Gestión de las comunidades e infraestructuras de i+e.
- ✓ Servicios de i+e masivos (ejemplo: talleres de modelos de negocios, *mentoring*, *networking*, charlas de i+e, etc.)
- ✓ Contratación de personal y su formación permanente.
- ✓ Gestionar y promover la relación de la FCFM con la industria y con otras instituciones.
- ✓ Encuentros de difusión para emprendedores.
- ✓ Difusión y explotación de sus capacidades y resultados.
- ✓ Promoción de la innovación empresarial, social e inclusiva.
- ✓ Atracción de recursos, principalmente capital humano.

Outputs

- Nuevos talentos (individuos con mayores capacidades de innovación y emprendimiento) para el mercado actual.

4.3.3 Rol del FabLab en el nuevo modelo

Inputs

- Red de laboratorios asociados a OB.
- Red de centros de I+D asociados a OB.

Know-How

- ✓ Gestión de las infraestructuras de I+D.
- ✓ Ofrecer servicios de aceleramiento de hardware.
- ✓ Brindar contactos de producción en masa.
- ✓ Contratación de personal y su formación permanente.
- ✓ Difusión de las capacidades técnicas y sus resultados.
- ✓ Atracción de recursos, principalmente de capacidades técnicas.
- ✓ Encuentros de difusión técnicos.
- ✓ Base de datos con las invenciones internas de la FCFM, para aprovechar oportunidades de innovación con terceros.

Outputs

- Capacidad estructural de innovación.
- Prototipos de los proyectos *IDEs*.
- Nuevos talentos (individuos con mayores capacidades técnicas sobre ciencia y tecnología) para el mercado actual.

4.3.4 Resultados esperados del nuevo modelo

- ✓ **Complementar** el modelo actual de OB y cubrir sus generalidades.
- ✓ **Integrar** a todas las unidades principales de OB y generar sinergias.
- ✓ **Comunicación efectiva** del funcionamiento del ecosistema.
- ✓ Foco en la **gestión del conocimiento** de manera voluntaria.
- ✓ Tener una visión **social** e **inclusiva** sobre la innovación.
- ✓ Contar con un modelo **flexible** y **escalable**.
- ✓ Aprovechar los **beneficios de la innovación abierta**.

4.4 Líneas de acción

A continuación se describe a nivel macro un **plan de acción** a seguir por OB y sus unidades principales, para alcanzar el modelo sugerido anteriormente y el alineamiento estratégico esperado.

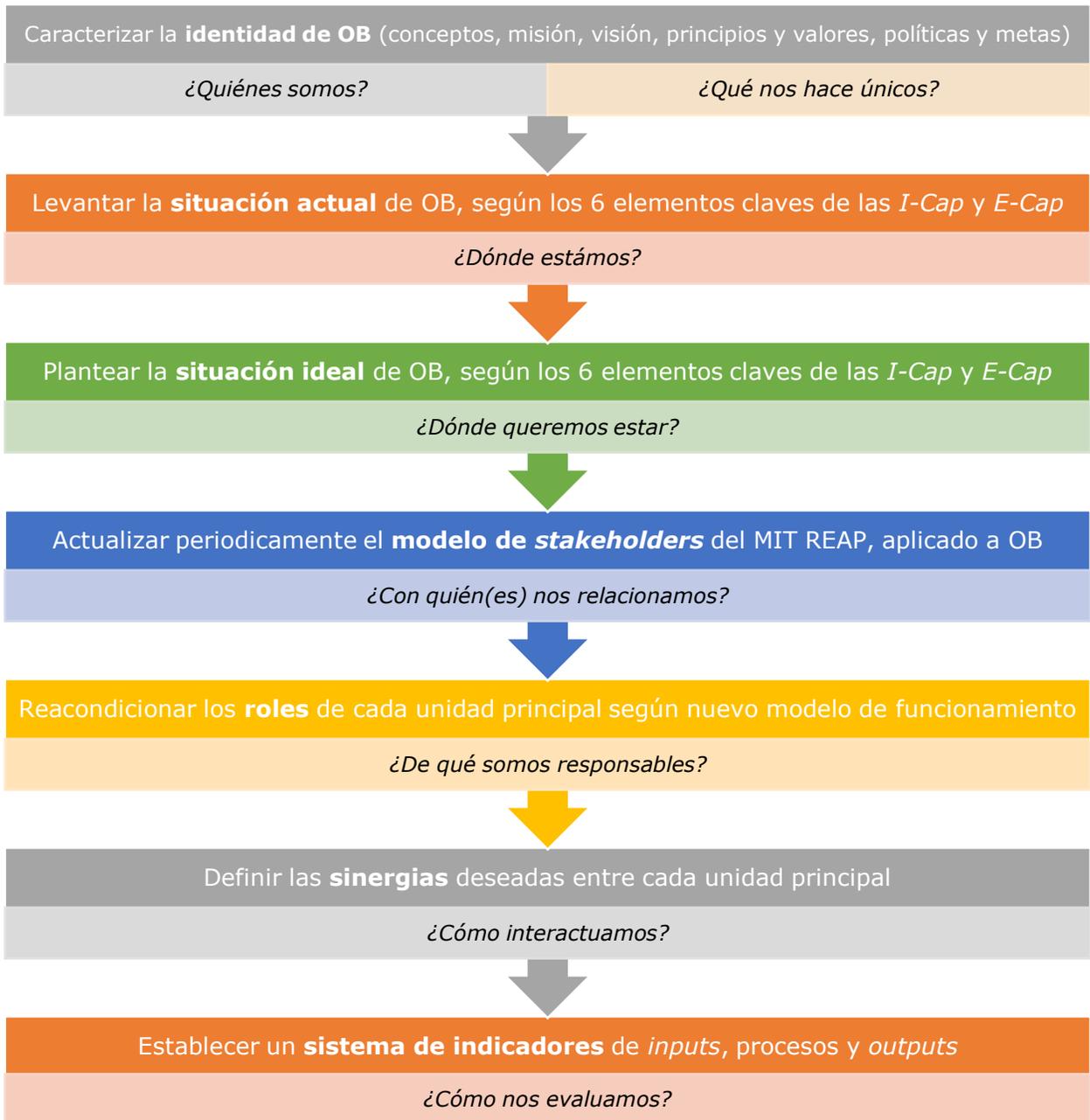


Figura 17: Plan de acción a nivel macro para OB. Fuente: Elaboración propia.

Todas estas actividades, entregan una respuesta fundamental para las bases del ecosistema e implican obligatoriamente la participación de todas las áreas que lo conforman, mediante un arduo trabajo colaborativo que debe producir resultados consensuados.

Capítulo 5: Recomendaciones finales

- El proceso participativo como lo han sido los CCOB y los COOB, ha permitido que se comience a desarrollar un pensamiento de alineamiento estratégico compartido entre los miembros de OB, habiendo expectativas de continuar con estos esfuerzos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que **es un proceso de mediano/largo plazo, que da sus frutos cuando se empiecen a implementar las ideas de dichos esfuerzos.**
- **Para que el alineamiento se lleve a cabo, se deben implementar KPIs internos en cada unidad,** que permitan determinar los aciertos y las diferencias dentro del ecosistema. Que midan resultados y que a través de los mismos, se puedan tomar las acciones correspondientes. También es importante **definir a los responsables, sin olvidar que el compromiso es para toda la organización,** ya que todos los niveles deben estar involucrados, es decir, que posean conocimientos en relación al desarrollo de las unidades vecinas.
- Sumado a la estrategia comunicacional del ecosistema, **se recomienda elaborar un plan de difusión externo,** ligado a la presentación formal de los objetivos, avances y logros, plan de desarrollo y principales hitos de OB, para así lograr el reconocimiento deseado a nivel nacional.
- Una limitación del presente plan estratégico es que la definición de metas ha sido una tarea incompleta, condicionada por la calidad y cantidad de información que fluye entre las unidades de OB. **Se recomienda establecer un mecanismo para revisar los desempeños de cada área y proponer metas internas ambiciosas.** Para soportar lo anterior, es fundamental trabajar en el establecimiento de una base de datos por unidad y a nivel de ecosistema, para así lograr un grupo homogéneo y con mayor interacción.
- **El alineamiento estratégico debe formar parte de la gestión integral de OB, esto comprende desde el planeamiento y la implementación, hasta la ejecución, monitoreo y aprendizaje.** Optimizando la gestión del conocimiento interno y obteniendo resultados que permitan realizar los ajustes necesarios dentro del ecosistema, en un ámbito donde se fomente la colaboración entre las áreas, bajo una filosofía de trabajo que sostenga la prioridad de OB, ante los intereses individuales.

- Dada la alta exigencia de participación hacia el Director y Co-director del proyecto Nueva Ingeniería para el 2030, debido a la estructura organizacional de OB, se sugiere la **contratación o asignación de especialistas en i+e que sirvan para asesorar y comunicar las nuevas estrategias del ecosistema**. Asimismo, estandarizar los reportes de los CCOB, COOB y del Comité de Proyectos facilita la transmisión vertical y análisis de los avances.
- Uno de los puntos que queda en el tintero es la **metodología Alée**, creada por la GIE, siendo una herramienta auténtica e indispensable en la clasificación temprana de los proyectos de innovación, entregando estadísticas importantes como sus estados de avance y probabilidades de éxito. Por lo tanto, **se recomienda continuar perfeccionando y automatizando esta metodología**, puesto que provee una base de datos interesante que permite analizar la evolución de la cartera de proyectos.
- Con respecto a los servicios independientes que ofrece cada área, **se sugiere crear un protocolo estándar para la creación de nuevos servicios y que estos estén basados en las necesidades globales del ecosistema**, no solo en la necesidad de una sola unidad. Para así lograr a futuro que todos los servicios de OB se complementen entre sí, aprovechando las sinergias.
- Por último, para lidiar con la mayoría de las diferencias de alineamiento descubiertas en el diagnóstico, es primordial **impulsar el trabajo colaborativo entre áreas, lo que precisa mayor coordinación y comunicación entre ellas**. Promover el uso de nuevos conceptos de i+e (*I-Cap, E-Cap, IDEs, PPIs* e innovación abierta). Abordar en los COOB y CCOB el tema de los nudos estructurales, priorizarlos y buscarles las mejores soluciones; y los objetivos generales compartidos, definiendo los aportes de cada área para sus cumplimientos.

Glosario

CPI: Ciudad Politécnica de la Innovación.

Desarrollo sostenible (o sustentable): satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades. (OMS²⁶)

Emprendimiento: mecanismo a través del cual se transfiere a la sociedad una potencial innovación. Es una actitud, pero también son técnicas de vinculación con redes multilaterales que deben obtenerse para hacerla realidad. (OB)

I+D+i: investigación, desarrollo e innovación.

i+e: innovación y emprendimiento.

IDEs: *innovation-driven enterprises*.

Innovación: introducción de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas. (OCDE)

Innovación abierta: paradigma que asume que las firmas pueden y deben usar ideas internas y externas para gestionar innovación. Esto implica que los proyectos de innovación pueden generarse dentro o fuera de la empresa, se incorporan tanto al principio o en fases intermedias del proceso de innovación, y pueden alcanzar el mercado a través de la misma compañía o a través de otras empresas por medio de métodos de licenciamiento. (Definición original de Henry Chesbrough en el 2003) [13]

Invención: toda solución a un problema de la técnica que origine un quehacer industrial, entendido este último concepto en su acepción más amplia e independientemente de la factibilidad económica para ponerla en la práctica. (INAPI)

Investigación y desarrollo (I+D): todo el trabajo creativo llevado a cabo sobre una base sistemática en orden a incrementar el stock de conocimiento, incluyendo el conocimiento del hombre, cultura y sociedad, y el uso de ese stock para idear nuevas aplicaciones. (OCDE)

²⁶ Organización Mundial de la Salud.

Know-how: es el conocimiento fundamental o preexistente, no siempre académico, que incluye técnicas, teorías e incluso datos privados. Tiene una directa relación con la experiencia, referida a la práctica prolongada que proporciona conocimiento o habilidad para hacer algo.

Mentoring: ofrecimiento de consejos, información o guía que hace una persona que tiene experiencias y habilidades en beneficio del desarrollo personal y profesional de otra persona.

MM: millones de pesos.

Networking: construcción de relaciones con personas de tu entorno que deseen hacer negocios.

Propiedad industrial: incluye patentes de invención, modelos de utilidad, marcas comerciales, colectivas, de certificación e indicaciones geográficas y denominaciones de origen. (INAPI²⁷)

SMEs: *small and medium enterprises*.

Spin-offs: entes sociales con un RUT, con o sin fines de lucro, que comercializan o transfieren los productos o servicios derivados de una tecnología creada al interior de la universidad, y que mantienen un vínculo con ella, a través de un contrato de transferencia tecnológica o un licenciamiento de propiedad intelectual. (OB)

Stakeholders: son las partes interesadas (grupos o individuos) que afectan o se ven afectadas por las actividades realizadas en el ecosistema.

Start-ups: empresas, con o sin fines de lucro, creadas principalmente por los alumnos, a consecuencia de su paso por la universidad pero que no mantienen un vínculo contractual con ella, pero si un reconocimiento mutuo. (OB)

Transferencia tecnológica: proceso a través del cual las entidades que generan conocimiento a través de la I+D transfieren ese conocimiento al mercado o a la sociedad generando valor. (INNOVA CORFO)

²⁷ Instituto Nacional de Propiedad Industrial.

Bibliografía

- [1] De Luigi Matía. 2014. Desarrollo de un proceso de transferencia tecnológica y gestión de la innovación en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, Memoria para optar al título de Ingeniero Civil Industrial.
- [2] FCFM – Universidad de Chile, A New Engineering for 2030, 2014.
- [3] Mason, C. and Brown, R. 2014. Entrepreneurship Ecosystems and Growth-Oriented Entrepreneurship. OECD LEED Programme and the Dutch Ministry of Economic Affairs.
- [4] MIT Sloan Executive Education con apoyo del programa MIT Innovation Initiative, MIT REAP: Achieving Economic Growth Through Innovation-Driven Entrepreneurship Overview: 2015-2016, 2015.
- [5] MIT Regional Entrepreneurship Acceleration Program. 2015. Por Scott Stern.
- [6] A TALE OF TWO ENTREPRENEURS: Understanding Differences in the Types of Entrepreneurship in the Economy. Mayo, 2013. Por Bill Aulet y Fiona Murray, Martin Trust Center for MIT Entrepreneurship.
- [7] OpenBeauchef, Propuesta Mesa de Emprendimiento Ingeniería 2030, Diciembre de 2014.
- [8] The benefits of open innovation. Febrero, 2015. World Economic Forum.
- [9] INNOVACIÓN ABIERTA. Curso: Gestión de la innovación tecnológica. Mayo 2011. Por Alfonso Cruz y Stephen Zhang.
- [10] Entrevista a Henry Chesbrough. Programa: Insights: Ideas for Change. Agosto, 2012. World Economic Forum.
- [11] Leading Open Innovation. 2013. Anne Sigismund et al.
- [12] UNE 166002:2006 Gestión de la I+D+I: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+I. 2008. Tekniker.
- [13] Henry Chesbrough, Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology. Harvard Business School Press, 2003.
- [14] Henry Chesbrough, Open Innovation: A New Paradigm for Understanding Industrial. Oxford University Press, 2006.

[15] El ecosistema universitario de innovación y emprendimiento. El caso de la ciudad politécnica de la innovación. 2014. Por Juan Juliá, Presidente Ciudad Politécnica de la Innovación.

[16] Memoria del curso académico 2011/2012. Publicado el 2013 por la Universidad Politécnica de Valencia.

Anexos

Anexo 1

La fase 2 del proyecto Nueva Ingeniería para el 2030, que corresponde a la implementación del plan estratégico de la FCFM, consta de 3 etapas:

- **Etapa 1:** Diseño y contratación de los recursos humanos necesarios para las nuevas unidades o para mejorar las unidades existentes (desde el mes 1 al 12).
- **Etapa 2:** Consolidación de la nueva estructura organizacional y los programas académicos (entre los meses 13 a 36).
- **Etapa 3:** Desarrollo y resultados (entre los meses 37 a 72).

Por lo tanto, la ejecución de esta segunda fase fue estimada para un periodo de 6 años de duración (2015-2020).

A continuación se muestra una tabla con el presupuesto y cofinanciamiento total del proyecto Nueva Ingeniería para el 2030 de la FCFM, donde se consideran las 3 etapas antes mencionadas:

ENTIDAD FINANCIERA	PRESUPUESTO ETAPA 1 y 2 (CLP)	PRESUPUESTO ETAPA 3 (CLP)	TOTAL (CLP)
INNOVACHILE CORFO	3.000.000.000	2.225.000.000	5.225.000.000
FCFM - UCHILE	2.869.000.000	4.789.000.000	7.658.000.000
OTRAS FUENTES	3.000.000.000	2.225.000.000	5.225.000.000
TOTAL PROYECTO (\$)	8.869.000.000	9.239.000.000	18.108.000.000

Tabla 14: Budget and Co-financing [2]. Tabla adaptada al español y corregida en Octubre de 2016.

El financiamiento de la tercera etapa (2018-2020), depende de una evaluación realizada por CORFO a fines del año 2017, donde se aprueba o rechaza el segundo presupuesto (2.225 MM), convirtiéndose en un punto de control crítico para el ecosistema OB.

Anexo 2

Pauta de la reunión con Felipe Álvarez, Director del programa “Una Nueva Ingeniería para el 2030” de la FCFM y Vicedecano de la misma facultad.

PROGRAMA OPENBEAUCHEF

1. Profundizar, rectificar y/o ratificar la **visión y misión** de OB. Conocidas actualmente de la siguiente manera:

Visión de OB:

“Aspiramos a transformar el campus Beauchef de la Universidad de Chile en el centro de un ecosistema abierto de innovación y emprendimiento basado en conocimiento científico y tecnológico de clase mundial”.

Misión de OB:

“Generar y promover las condiciones en la FCFM que permitan pasar de la invención, referida a nuevos conceptos o productos que derivan de ideas de individuos o desde la investigación científica y tecnológica, a la innovación, entendida como la comercialización o utilización de dicha invención por los usuarios en virtud de su propio mérito e impacto”.

2. Establecer los **objetivos estratégicos** de mediano (al año 2017) y largo plazo (al año 2020), para el programa OB.
3. Identificar los principales **problemas estructurales** (nudos) que actualmente frenan el desarrollo del ecosistema.

Anexo 3

Directorio de OpenBeauchef (Año: 2015)	
Miembro	Descripción
Felipe Álvarez	Vicedecano FCFM
Raúl Ciudad	Empresario
Luis Cuezco	Emprendedor
Nils Galdo	Venture Capital Manager
Mario Hamuy	Presidente Consejo CONICYT
Patricio Lagos	Empresario
Fernando Lund	Premio Nacional Ciencias Exactas
Pilar Marambio	Presidenta Directorio OB y emprendedora
Claudia Mac-Lean	Encargada Sustentabilidad FCFM
Francisco Molina	Director OpenLab
Flavio Salazar	Vicerrector de Investigación y Desarrollo UCHILE
Bárbara Silva	Vicepresidenta Directorio OB y emprendedora
Teodoro Wigodski	Académico FCFM y Director de empresas
Juan Cristóbal Zagal	Director Fab851
Mateo Budinich	Empresario
Humberto Palza	Investigador y académico FCFM

Directorio de OpenBeauchef (Año: 2016)	
Miembro	Descripción
Felipe Álvarez	Vicedecano FCFM
Sally Bendersky	Presidenta Directorio OB y experta en liderazgo
Mateo Budinich	Empresario
Raúl Ciudad	Empresario
Nils Galdo	Vicepresidente de OB y Venture Capital Manager
Solsiré Giaverini	Emprendedora
Patricio Lagos	Empresario
Fernando Lund	Premio Nacional Ciencias Exactas
Pilar Marambio	Vicepresidenta Directorio OB y emprendedora
Roberto Moser	Empresario
Humberto Palza	Investigador y académico FCFM
Edgardo Santibañez	Director de Innovación de la Universidad de Chile
Bárbara Silva	Emprendedora
Juan Cristóbal Zagal	Ex Director FabLab U. de Chile

Más información en: www.openbeauchef.cl/es_CL/nosotros/comite-consultivo

Anexo 4

PROYECTOS CON BASE CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE OPENBEAUCHEF POR ÁREAS TEMÁTICAS

SALUD		
Proyecto	Descripción Breve	Avatar
<i>Anti_caries</i>	Remineralizador anti caries basado en flúor y grafeno. Producto para detener y reparar lesiones de caries activas y con capacidad remineralizante y antibacteriana.	Raúl Ciudad
<i>Bioestesia</i>	Biosensores cuantitativos con interfaz a dispositivos móviles, basados en la capacidad de las células para detectar químicos.	Pilar Parada
<i>Bioprótesis</i>	Método térmico de bajo costo, para la modificación superficial de implantes que reemplazan huesos, para mejorar su inactividad y reducir el rechazo por el cuerpo.	Claudio Maggi
<i>Calce.org</i>	Prótesis de brazo controlado por sensores en los músculos próximos al miembro faltante. Con capacidad de movilidad básica (tomar y soltar objetos) y otorgar autonomía al sujeto.	Raimundo Swett
<i>CEDAI</i>	Servicio comercial de outsourcing de análisis de muestras seminales en el campo de la fertilidad humana.	Leonardo Mena
<i>Lazarillo</i>	Sistema para personas con ceguera o baja visión, que por medio de una aplicación móvil les informa los servicios cercanos, donde se encuentran, a donde se dirigen y más.	Pablo Meza
<i>Microcanales</i>	Producir micro esferas de alginato utilizando microcanales, para su uso en el tratamiento de tumores de alta prevalencia por quimioembolización.	Víctor Dinamarca
<i>takeaHand</i>	Soluciones sofisticadas en prótesis funcionales, tres veces más económicas y rápidas que las opciones tradicionales y con garantía. Implementando tecnologías emergentes (impresión 3D, ingeniería de materiales y el poder de las redes sociales).	Sally Bendersky

ENERGÍA

Proyecto	Descripción Breve	Avatar
<i>AMEBA</i>	Plataforma de simulación online para pronosticar comportamiento de mercados eléctricos. Permite hacer estimaciones de precios del mercado eléctrico y otros análisis con gran nivel de detalle.	Claudio Orsini
<i>BWatch</i>	Dispositivo para el monitoreo y diagnóstico de baterías de plomo ácido, incluyendo algoritmos de estimación de energía disponible y los ciclos de vida.	Claudio Orsini
<i>CE^3C</i>	Dispositivo para capturar energía eólica por medio de vibraciones en túneles de sistemas de transporte (de personas o carga), donde hay movimientos naturales o artificiales de aire que constituyen energía no aprovechada	Mauricio Pilleux
<i>Vapor Solar</i>	Colector solar térmico de alta eficiencia optimizado para generar vapor de agua, con temperatura final de vapor de ~150°C. El receptor del colector solar es compuesto por esponja de grafito y nano partículas, que localiza e incentiva la evaporación.	Álvaro Urzúa

INDUSTRIAL

Proyecto	Descripción Breve	Avatar
<i>Proyecto_PLA</i>	Producción de un plástico biodegradable, Polylactic acid (PLA), en un sistema bacteriano (vivo) modificado genéticamente mediante biología sintética, a partir de una fuente renovable: algas pardas presentes en los mares y costas de Chile.	José Orlandini
<i>Radio Visiones</i>	Un arreglo de antenas, portátil y compacto, que permita generar una imagen de la presencia de teléfonos móviles. Un microprocesador superpone la imagen de radio a una imagen óptica para identificar las fuentes de la emisión en una pantalla.	Patricio Lagos
<i>TecnoExplora</i>	Servicios enfocados en la exploración de depósitos minerales usando tecnologías geofísicas.	Gagarin Sepúlveda

AGRÍCOLA		
Proyecto	Descripción Breve	Avatar
<i>SmartHydra</i>	Sistema que permite realizar cultivos hidropónicos de forma automática y permite compartir recetas de cultivo, permitiendo realizar hidroponía sin conocimiento previo.	Pilar Marambio

MODELO DE NEGOCIOS		
Proyecto	Descripción Breve	Avatar
<i>Conforma</i>	Diseño de herramientas para el desarrollo de niños de entre 3 a 12 años. Todos nuestros productos son diseñados y fabricados en Chile, hechos en madera y acabados a mano.	Raúl Uribe
<i>Reservo.cl</i>	Plataforma online que ofrece todas las herramientas necesarias para gestionar óptimamente centros de estética y salud.	Felipe Álvarez
<i>Timer</i>	Desarrollo tecnológico y cronometraje deportivo, para resolver problemas de precisión, manejo de datos y falta de espectáculo en los eventos.	Alejandro Schmauk

Tabla 15: Proyectos asociados a OB por áreas temáticas y sus avatares respectivos.
Fuente: Documentación interna de OB, Octubre de 2016.

Anexo 5

Cuestionario estándar de alineamiento estratégico de OB, que responde el Gerente de Innovación y Emprendimiento, el Director del OpenLab y el Director del FabLab. Además, se entrevista al Co-Director del proyecto Nueva Ingeniería para el 2030 y segundo líder al mando en OB, siguiendo este cuestionario pero de forma reducida.

PAUTA DE ENTREVISTAS DE ALINEACIÓN ESTRATÉGICA

INFORMACIÓN PERSONAL

Nombre:
Cargo:
Lugar de trabajo:
Contacto:

PROGRAMA OPENBEAUCHEF

Visión OB

“Aspiramos a transformar el campus Beauchef de la Universidad de Chile en el centro de un **ecosistema abierto de innovación y emprendimiento basado en conocimiento científico y tecnológico de clase mundial**”

Misión OB

“Generar y promover las condiciones en la FCFM que permitan pasar **de la invención**, referida a nuevos conceptos o productos que derivan de ideas de individuos o desde la investigación científica y tecnológica, **a la innovación**, entendida como la comercialización o utilización de dicha invención por los usuarios en virtud de su propio mérito e impacto”

P1: ¿Está de acuerdo con la visión y misión que declara OpenBeauchef? ¿Por qué?

P2: ¿Cuáles son los objetivos estratégicos de OpenBeauchef para fines del año 2017? ¿Y en el largo plazo?

P3: Según su mirada, ¿Cuán lejos están de alcanzar dichos objetivos?

P4: ¿Qué oportunidades aprovecharía para lograr estas metas?

P5: ¿Cuáles son las principales barreras (nudos) que dificultan el cumplimiento de las metas?

Preguntas extras para GIE-3aM, OpenLab y FabLab

P6: ¿Cuáles son los objetivos del [GIE, OL o FL] para fines del 2017? ¿Y en el largo plazo?

P7: ¿Cuán lejos están de alcanzar éstas metas?

P8: ¿Cuáles son los factores críticos de éxito a considerar (a modo general y por objetivo)?

P9: ¿Qué servicios ofrece el [GIE, OL o FL] actualmente y cuáles puede ofrecer en los próximos años?

P10: ¿Cuál es el compromiso del [GIE, OL o FL] con el cumplimiento de los indicadores de CORFO? ¿De cuáles *KPI* son responsables?

Anexo 6

MANIFIESTO DEL OPENLAB

"Nos encontramos en un mundo y una economía a las puertas de la cuarta revolución industrial: la denominada economía del conocimiento. En ésta, los países se encuentran cambiando su forma de producción, comercialización y vinculación con el medio. La base de esta revolución implicará un nuevo rango de tecnologías que fundirán los mundos físico, digital y biológico, por lo que se producirá un fuerte impacto tanto en las personas como en los sistemas productivos. De esta manera, surge un enorme desafío para la sociedad en general y, en particular, para la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile: generar espacios que permitan conjugar y fortalecer las capacidades técnicas con las habilidades sociales y colaborativas que se demandan en el contexto actual.

Por tal razón, nace el Laboratorio de Innovación y Emprendimiento (OpenLab) de la FCFM, concebido como un centro orientado a fortalecer las capacidades de innovación y emprendimiento de carácter científico-tecnológico, en el que confluyen y participan distintos actores del mundo universitario, estatal, empresarial, emprendedor y de capital de riesgo.

OpenLab pretende impulsar cambios paradigmáticos en nuestra comunidad, de manera de acercar y vincular la FCFM con la realidad social. Buscamos contribuir al desarrollo del país y la región, apoyando, por un lado, la transferencia efectiva del quehacer intelectual y científico y, por otro, el desarrollo de ciudadanos activos, abiertos y comprometidos con la generación de soluciones sustentables que mejoren la calidad de vida de todos los ciudadanos."

Anexo 7

Línea de tiempo de la programación del MIT REAP:

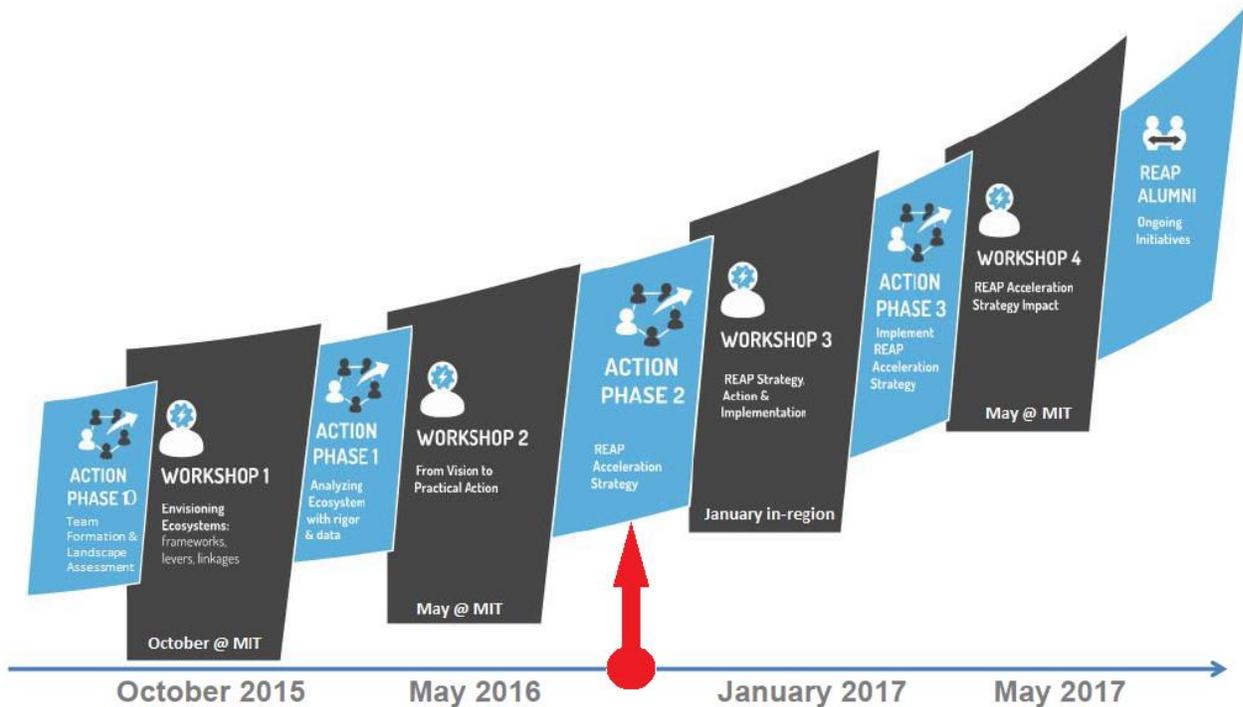


Figura 18: Programación del MIT REAP. [4]

El año 2016, corresponde principalmente a la fase de acción 2, que concierne al aprendizaje, incorporación y adaptación de una estrategia de aceleración del MIT REAP, que comienza a implementarse en el año 2017.

Anexo 8

Principios de OB presentados por el vicedecano en el CCOB de Junio:

1. **Imperativo moral:** transferir a la sociedad todo nuevo conocimiento con potencial para mejorar la calidad de vida de las personas.
2. Los **equipos** y sus **ideas** están por sobre el currículum académico individual de las personas.
3. **Inclusivo:** ambiente abierto y colaborativo.

Anexo 9

Anexo 9.1 Centros de I+D de la FCFM

Actualmente la Facultad cuenta con 10 centros y programas de investigación avanzada²⁸. En ellos, se realiza la mayor actividad de vinculación con el sector productivo y la sociedad, con énfasis en la creación de conocimiento, desarrollo y transferencia tecnológica. Cada uno es líder en su disciplina en el país.

- Centro de Modelamiento Matemático (CMM).
- Centro Avanzado de Tecnología para la Minería (AMTC).
- Centro de Excelencia en Geotermia de Los Andes (CEGA).
- Instituto de Sistemas Complejos de Ingeniería (ISCI).
- Centro de Investigaciones en Energía Solar (SERC-Chile).
- Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR)2
- Centro de Astrofísica y Tecnologías Afines (CATA).
- Instituto Milenio de Astrofísica (MAS).
- Centro de Biotecnología y Bioingeniería (CeBiB).
- Centro de Energía (CE).

Anexo 9.2 Laboratorios de investigación de la FCFM

La FCFM dispone de más de 90 laboratorios de investigación²⁹:

Departamento de Astronomía

- Laboratorio de Ondas Milimétricas y Submilimétricas.
- Laboratorio Radio Telescopio Mini.
- Laboratorio Telescopio GOTO.
- Taller Mecánico.

Departamento de Ciencia de los Materiales

- Laboratorio de Espectroscopía y Análisis Térmico.
- Laboratorio de Materiales a Nanoescala (LMN).
- Laboratorio de Materiales Moleculares.
- Laboratorio de Metalografía.
- Laboratorio de Modelamiento en Química y Materiales.
- Laboratorio de Películas Delgadas.
- Laboratorio de Propiedades Mecánicas.
- Laboratorio de Síntesis y Polímeros (LabSyP).

²⁸ <http://ingenieria.uchile.cl/investigacion/presentacion/89579/centros-de-investigacion>

²⁹ <http://ingenieria.uchile.cl/investigacion/presentacion/98857/laboratorios>

- Laboratorio de Tratamientos Termomecánicos.

Departamento de Ciencias de la Computación

- Grupo de Seguridad Computacional y Criptografía Aplicada de la Universidad de Chile (CLCERT).
- Collaborative Applications Research Laboratory (CARL).
- Grupo Miércoles de Algoritmos (GMA).
- Laboratorio de ingeniería computacional, visualización, modelación geométrica y procesamiento de imágenes.
- Laboratorio de Estudios de Internet y Telecomunicaciones de NIC Chile (NICLABS).
- Laboratorio Pleiad.
- Laboratorio PRISMA.
- Social Media and Data Lab.

Departamento de Física

- Laboratorio de Superficies y Nanomateriales (LSN).
- Laboratorio de Cristalografía y Difracción de Rayos-X.
- Laboratorio de Fenómenos Robustos en Óptica (Lafer).
- Laboratorio de Materia Fuera del Equilibrio (LMFE).

Departamento de Geofísica

- Centro Sismológico Nacional.
Laboratorio de Electrónica e Instrumental Sismológico (LABES-DGF).
- Laboratorio de Geofísica Aplicada.
- Laboratorio de Meteorología (LM-DGF).

Departamento de Geología

- Laboratorio de Espectrometría de Fluorescencia de Rayos-X (EDX-XRF).
- Laboratorio de Espectrometría de Masas.
- Laboratorio de Geoquímica.
- Laboratorio de Microscopía Electrónica y Microanálisis.
- Laboratorio de Modelamiento Analógico.
- Laboratorio de Paleomagnetismo.
- Laboratorio de Preparación de Muestras.
- Laboratorio de Sedimentología - FTIR.
- Laboratorio Taller de Cortes.
- Laboratorio de Estudios Mineralógicos.
- Laboratorio Microscopio de Transmisión de Alta Resolución (HR-TEM).

Departamento de Ingeniería Civil

- Laboratorio Francisco Javier Domínguez (LFJD).
- Laboratorio Calidad de Aguas Gabriela Castillo.
- Laboratorio de Simulación y Modelamiento Urbano.

Departamento de Ingeniería de Minas

- Laboratorios de Block Caving y Geomecánica.
- Laboratorio de Geoestadística (Alges).
- Laboratorio de Electrometalurgia.
- Laboratorio de Pirometalurgia.
- Laboratorio de Planificación Minera (Delphos).
- Laboratorio de Procesamiento de Minerales.
- Laboratorio de Hidrometalurgia.
- Laboratorio de Caracterización de Minerales.
- Laboratorio de Medio Ambiente en Minería.
- Sala de Evaluación de Yacimientos.

Departamento de Ingeniería Eléctrica

- Laboratorio de Acumuladores.
- Laboratorio de Automática.
- Laboratorio de Control Avanzado I.
- Laboratorio de Electrónica de Potencia, Accionamientos y Generación Distribuida.
- Laboratorio de Energía y Accionamientos.
- Laboratorio de Información y Decisión (Information and Decision Systems Group, IDS).
- Laboratorio de Ingeniería Biomédica.
- Laboratorio de Inteligencia Computacional.
- Laboratorio de Micro Redes y Electromovilidad.
- Laboratorio de Ondas Milimétricas y Submilimétricas.
- Laboratorio de Procesamiento y Transmisión de Voz (LPTV).
- Laboratorio de Robótica.
- Laboratorio de Fotónica.
- Laboratorio Optical & Wireless (OWL).
- Laboratorio de Procesamiento Digital de Imágenes.
- Laboratorio de Visión Computacional.
- Laboratorio de Exploración Espacial y Planetaria (LEEP).

Departamento de Ingeniería Industrial

- Web Intelligence Laboratory (WIL).

Departamento de Ingeniería Mecánica

- Laboratorio de Síntesis de Máquinas Inteligentes.
- Laboratorio Microscopio de Transmisión de alta Resolución (HR-TEM).
- Laboratorio de Estudios Avanzados en Fenómenos No Lineales (LEAF-NL).

Departamento de Ingeniería Química y Biotecnología

- Laboratorios de Hidrometalurgia y Electrometalurgia.
- Laboratorio de Polímeros.
- Laboratorio de Computación Distribuida y Modelamiento de Procesos.
- Laboratorio de Catálisis y Energía.
- Laboratorio de Purificación y Caracterización de Proteínas.
- Laboratorio de Biología Molecular e Ingeniería Genética.
- Laboratorio de Fermentación e Ingeniería Metabólica.
- Laboratorio de Cultivos de Células Animales.

Centro de Modelamiento Matemático (CMM)

- Laboratorio de Educación (E-CMM).
- Laboratorio de Modelamiento en Imágenes Científicas y Visualización (MOTIV).
- Laboratorio de Modelamiento Matemático para Geomecánica (MMGeo).
- Laboratorio de Producción y Logística (LPL).
- Laboratorio de Economía de Redes y Análisis de Riesgo (Neorisk).
- Laboratorio Nacional de Computación de Alto Rendimiento (NLHPC).
- Laboratorio de Recursos Naturales y Bioprocesos (NatBio).
- Laboratorio de Modelamiento Matemático en Minería y Metalurgia (LM4).
- Laboratorio de Bioinformática y Matemática del Genoma (LBMG-Mathomics).
- Laboratorio de Simulación y Estocástica y Estadística.

Anexo 10

Tipos de indicadores de innovación [12], adaptados para el futuro ecosistema de la FCFM.

Indicadores de *inputs*

- % de gasto en innovación de la FCFM sobre facturación.
- N° de personas implicadas en proyectos de innovación.
- N° de personas implicadas por área temática.
- % de presupuesto de innovación interna/externa.
- % de proyectos con participantes externos a la FCFM.
- N° de ideas generadas en un año.
- N° de ideas que han dado lugar a nuevos conceptos.

Indicadores de procesos

- % de conceptos que se convierten en proyectos.
- % de proyectos que finalizan.
- % de ayudas concedidas respecto a las solicitadas.
- % de financiación del proyecto mediante aportes externos.
- % de proyectos con fondos de innovación de la FCFM.

Indicadores de *outputs*

- N° de nuevos productos/servicios lanzados al mercado en el último año.
- N° de *spin-offs* y *start-ups*.
- N° de publicaciones en medios de comunicación nacionales.
- N° de publicaciones en medios de comunicación internacionales.
- N° de solicitudes de patentes realizadas.
- N° de patentes obtenidas.
- N° de proyectos con un plan de aceleramiento asociado.
- % de cumplimiento de objetivos.
- Grado de novedad de los proyectos finalizados.

Indicadores de resultados

- % de facturación debida a proyectos de innovación sobre la facturación total de la FCFM.
- N° de innovaciones en los procesos de OB, realizadas en un año.
- % de ahorro de costos con respecto al año anterior, debido a innovaciones en los procesos de OB.

Anexo 11

La Red de Colaboración Abierta de la CPI, se estructura en tres planos de actuación: local, nacional e internacional. Como consecuencia, en el año 2016, los investigadores y centros de investigación de la CPI colaboran con más de 1.000 entidades de 60 países (incluyendo 4 universidades chilenas).

Las modalidades de colaboración son diversas:

- ✓ Servicios de I+D a medida.
- ✓ Licencia de resultados de investigación.
- ✓ Contratación de personal.
- ✓ Formación permanente.
- ✓ Apoyo a la creación de empresas.
- ✓ *Spin-offs* UPV participadas.
- ✓ Encuentros de divulgación tecnológica y científica.
- ✓ Alojamiento corporativo.

Lo que se conjuga a continuación, en el modelo que sigue la CPI:

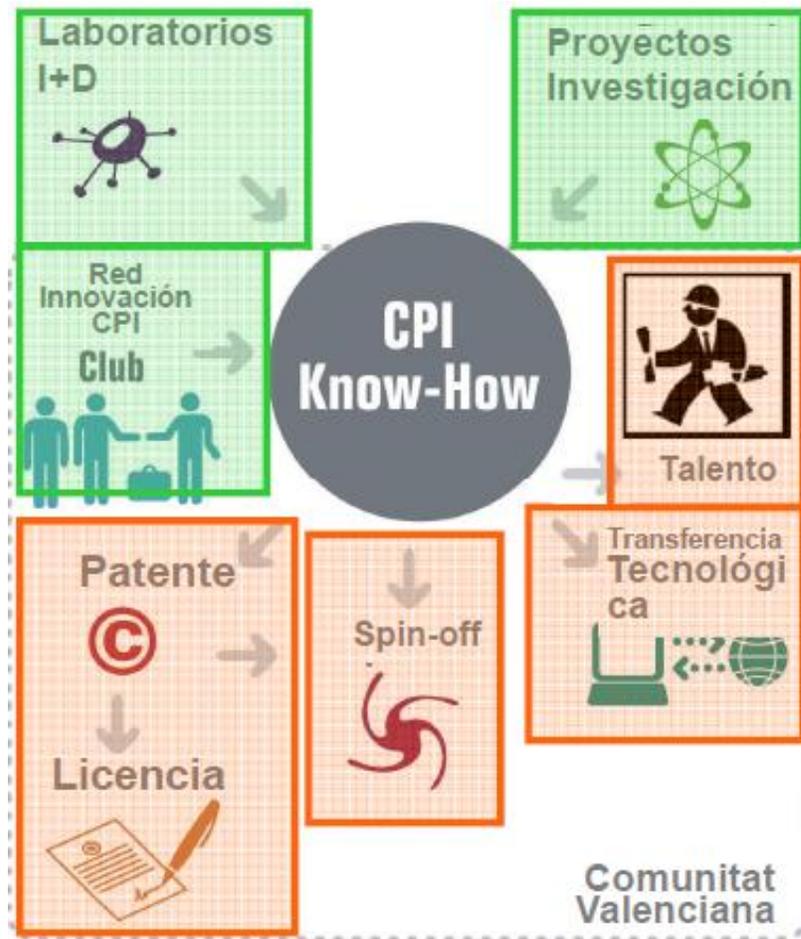


Figura 19: Modelo de la CPI. [15]

La gestión y coordinación de la red de la CPI es responsabilidad de la Fundación CPI. La Fundación CPI es una entidad sin ánimo de lucro promovida por la UPV con el fin de realizar, de manera directa o concertada, actuaciones de apoyo a la investigación aplicada y a la transferencia de conocimiento y tecnología en la CPI, y entre esta y el entorno empresarial, y viceversa, destacando prioritariamente las tareas de:

- ✓ Promoción, orientación, gestión y financiamiento de la investigación y de sus infraestructuras.
- ✓ Difusión y explotación de sus capacidades y resultados.
- ✓ Promoción de la innovación empresarial.
- ✓ Atracción de recursos.
- ✓ Gestión de las relaciones con empresas e instituciones.

La Fundación CPI al igual que OB, cuenta con un Patronato³⁰ constituido por miembros de la UPV y por representantes de los sectores empresarial, político y financiero valenciano y nacional. Y en su dirección interna, cuenta con 4 administrativos y 3 técnicos de gestión de proyectos.

Y para ejecutar su misión, la Fundación CPI lleva a cabo las siguientes herramientas de trabajo³¹:

- Encuentros de divulgación.
- Encuentros Técnicos CPI.
- Círculo Empresarial CPI.
- Encuentros tecnológicos del Círculo Empresarial CPI.
- Perfil de contratante.
- Proyectos en colaboración.

³⁰ **Equivalente a un Directorio en Chile.**

³¹ **Mayor información sobre la coordinación de la Red de Colaboración Abierta: www.cpi.upv.es/quienes-somos/coordinacion-de-la-red**