

Índice

RESUMEN	13
RESUM.....	15
ABSTRACT	17
1. INTRODUCCIÓN.....	19
1.1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....	20
1.2. OBJETIVO: EL “QUÉ” DE LA TESIS	24
1.3. METODOLOGÍA: EL “CÓMO” DE LA TESIS.....	25
1.4. MOTIVACIÓN Y APORTACIONES: EL “POR QUÉ DE LA TESIS”	27
1.5. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO	28
2. MARCO TEÓRICO	30
2.1. CONCEPTUALIZACIÓN DEL PARADIGMA DE LA COLABORACIÓN.....	31
2.2. LA COLABORACIÓN EN EL PROCESO DE INNOVACIÓN	38
2.1. LOS ACTORES EN EL PROCESO DE INNOVACIÓN: CUÁDRUPLE HÉLICE COMO MODELO QUE POTENCIA LA COLABORACIÓN INTEGRAL 46	
2.2. QUÍNTUPLE HÉLICE COMO MODELO INTEGRADOR EN EL PROCESO DE INNOVACIÓN.....	49
2.3. LA COLABORACIÓN ENTRE LOS ACTORES DE LA INNOVACIÓN: DEFINICIÓN DE SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN... 58	
2.4. ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN COMO NUEVO CONCEPTO DEL ENTORNO EMERGENTE	59
2.5. LOS ENFOQUES DEL DISEÑO BASADOS EN LA COLABORACIÓN	70
2.6. COSMO-LOCALISMO COMO MODELO INTEGRADOR DE COLABORACIÓN E INNOVACIÓN.....	79
2.7. ESPACIOS DE INNOVACIÓN Y SU VINCULACIÓN CON EL CONCEPTO DE COLABORACIÓN	83
2.8. TIPOLOGÍAS DE ESPACIOS DE INNOVACIÓN	90
3. MARCO EMPÍRICO	99
3.1. FAB LAB COMO ESPACIO DE INNOVACIÓN, COLABORACIÓN Y SOSTENIBILIDAD	101
3.2. FAB LABS Y EL CONCEPTO DE COLABORACIÓN.....	109
3.3. FAB LABS Y SU APORTE A LOS OBJETIVOS DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS).....	115
3.4. IMPLEMENTACIÓN DEL COSMO-LOCALISMO AL INTERIOR DEL CONCEPTO FAB LAB	116
3.5. EL CONCEPTO FAB LAB EN LATINOAMÉRICA: RED FAB LAT	130
4. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	134
4.1. ESTRUCTURA Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	137

5.	CASO DE ESTUDIO: FAB LABS EN CHILE.....	141
5.1.	CARACTERIZACIÓN DE LOS FAB LABS QUE COMPONEN LA RED CHILENA DE FAB LABS	143
5.2.	EL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN EN CHILE	165
6.	RESULTADOS.....	185
6.1.	CON RESPECTO AL NUEVO PARADIGMA DE LA COLABORACIÓN Y SU IMPLEMENTACIÓN EN ESPACIOS DE INNOVACIÓN 186	
6.2.	CON RESPECTO A LOS LABORATORIOS DE FABRICACIÓN (FAB LAB) Y SU DESARROLLO.	194
6.3.	CON RESPECTO A LA CARACTERIZACIÓN DE LA RED CHILENA DE FAB LABS COMO PARTE DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN.....	203
7.	PROPUESTA DE MODELO DE COLABORACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA RED CHILENA DE FAB LABS Y SU VINCULACIÓN CON EL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN LOCAL PARA ALCANZAR EL DESARROLLO SOSTENIBLE	215
7.1.	DESARROLLO DE MATRIZ DE DISEÑO PARA MODELO DE COLABORACIÓN DE RED CHILENA DE FAB LABS	216
7.2.	PROPUESTA DE NUEVO ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN LOCAL CON LA RED CHILENA DE FAB LABS.....	218
7.3.	PROPUESTA DEL MODELO INTEGRAL: INTERFABS + EXTRA FABS	220
7.4.	PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN INTEGRAL.....	230
8.	CONCLUSIONES.....	236
8.1.	CONCLUSIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN.....	237
8.2.	CONCLUSIONES ESPECÍFICAS DE LOS OBJETIVOS.....	238
8.3.	REFLEXIONES Y APORTES DE LA INVESTIGACIÓN	245
9.	FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	247
10.	REFERENCIAS.....	251

Índice de Figuras

FIGURA 1.	MAPA CONCEPTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	24
FIGURA 2.	ESQUEMA DE GENERACIÓN DE PROPÓSITO EN COMÚN	33
FIGURA 3.	ESQUEMA DE CINCO MODELOS DE COLABORACIÓN	38
FIGURA 4.	ESQUEMA DE LAS CUATRO FORMAS DE COLABORACIÓN.	40
FIGURA 5.	MODELO CUÁDRUPLE HÉLICE: ACADEMIA, GOBIERNO, INICIATIVA PRIVADA Y SOCIEDAD CIVIL.....	47
FIGURA 6.	COMPARATIVA DE TRIPLE, CUÁDRUPLE Y QUÍNTUPLE HÉLICE.	51
FIGURA 7.	COMPARACIÓN DE SISTEMAS INVOLUCRADOS EN EL DESARROLLO MUNDIAL POSTERIOR AL DESARROLLO DE LA COMISIÓN BRUNDTLAND EN 1987.	53
FIGURA 8.	OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE.	56
FIGURA 9.	MODELO DE ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN LOCAL.....	66
FIGURA 10.	MODELO TE-SER DE ECOSISTEMAS ECONÓMICOS.	68
FIGURA 11.	PRINCIPALES ASPECTOS DEL MODO I Y II DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO EXPUESTOS POR GIBBONS (1994) 89	
FIGURA 12.	ESQUEMÁTICO DE DESARROLLO DEL MARCO EMPÍRICO.	100
FIGURA 13.	INTERIOR DE UN FAB LAB.....	101
FIGURA 14.	ELEMENTOS QUE CONTRIBUYEN A LA IDEOLOGÍA FAB LAB.	103
FIGURA 15.	FAB CHARTER.....	105
FIGURA 16.	VISUALIZACIÓN DE RED GLOBAL DE FAB LABS EN PLATAFORMA FABLABS.IO.	109
FIGURA 17.	ANÁLISIS DE CONCURRENCIA DE LOS TÉRMINOS RELACIONADOS FAB LAB Y COLABORACIÓN.....	110
FIGURA 18.	MAPA INTERACTIVO DE ODS PARA LA COMUNIDAD GLOBAL DE FAB LABS.	116
FIGURA 19.	CUATRO DIMENSIONES SISTÉMICAS DEL COSMO-LOCALISMO.	118
FIGURA 20.	MODELO DIDO: “DATA IN / DATA OUT”.	121
FIGURA 21.	ESCALAS INTERCONECTADAS QUE COMPONEN LA INICIATIVA GLOBAL FAB CITY.	123
FIGURA 22.	ESQUEMA DE MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	139
FIGURA 23.	NÚMERO DE FAB LABS EN CHILE SEGÚN TIPO DE ORGANIZACIÓN DE PERTENENCIA.	147
FIGURA 24.	NÚMERO DE FAB LABS EN CHILE SEGÚN TIPO TIPOLOGÍA DE UNIVERSIDAD.	148
FIGURA 25.	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE FAB LABS EN CHILE.....	149
FIGURA 26.	NÚMERO DE FAB LABS CHILENOS SEGÚN SU AÑO DE CREACIÓN.	150
FIGURA 27.	ANÁLISIS DE CANTIDAD DE PROYECTOS DESARROLLADOS AL INTERIOR DE UN FAB LAB EN UN AÑO NORMAL.	151
FIGURA 28.	ANÁLISIS DE CANTIDAD DE PROYECTOS DESARROLLADOS AL INTERIOR DE UN FAB LAB SEGÚN ENTIDAD DE PERTENENCIA EN UN AÑO NORMAL.....	152
FIGURA 29.	ANÁLISIS DE FRECUENCIA SEGÚN TIPOLOGÍA DE EQUIPO DE TRABAJO DEL FAB LAB.....	153
FIGURA 30.	ANÁLISIS DE CANTIDAD DE PERSONAS QUE COMPONEN EL EQUIPO DE TRABAJO DEL FAB LAB.	154

FIGURA 31.	ANÁLISIS DE TIPOLOGÍA DE DISCIPLINA DEL EQUIPO DE TRABAJO DEL FAB LAB.	155
FIGURA 32.	ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE TEMÁTICAS CON QUE HA TRABAJADO SEGÚN ENTIDAD DE PERTENENCIA DEL FAB LAB.	156
FIGURA 33.	PORCENTAJE DE VINCULACIÓN CON OTRO FAB LAB SEGÚN ENTIDAD DE PERTENENCIA.	157
FIGURA 34.	ANÁLISIS DE FRECUENCIA SEGÚN TIPOLOGÍA DE TRABAJO QUE REALIZA EL FAB LAB.	158
FIGURA 35.	ANÁLISIS DE VINCULACIÓN DEL FAB LAB CON EXTERNOS.....	159
FIGURA 36.	ANÁLISIS DE FRECUENCIA DE VINCULACIÓN DEL FAB LAB CON EXTERNOS SEGÚN SU TIPOLOGÍA.	160
FIGURA 37.	ANÁLISIS PORCENTUAL DE VINCULACIÓN DEL FAB LAB SEGÚN ENTIDAD DE PERTENENCIA CON EXTERNOS SEGÚN SU TIPOLOGÍA.	161
FIGURA 38.	MAPPING INTERACTIVO CON ECOSISTEMA DE SANTIAGO DE CHILE.	169
FIGURA 39.	DINÁMICA DE COLABORACIÓN ENTRE ROLES DEL ECOSISTEMA DE SANTIAGO DE CHILE.....	170
FIGURA 40.	IDENTIFICACIÓN DE TIPOLOGÍAS DE ORGANIZACIÓN SEGÚN ACTORES DEL ECOSISTEMA LOCAL CHILENO.	172
FIGURA 41.	JERARQUÍA DE TIPOLOGÍAS DE ORGANIZACIÓN SEGÚN ROL DE HABILITADOR DENTRO DEL ECOSISTEMA LOCAL CHILENO.	173
FIGURA 42.	JERARQUÍA DE TIPOLOGÍAS DE ORGANIZACIÓN SEGÚN ROL DE VINCULADOR DENTRO DEL ECOSISTEMA LOCAL CHILENO.	174
FIGURA 43.	JERARQUÍA DE TIPOLOGÍAS DE ORGANIZACIÓN SEGÚN ROL DE GENERADOR DE CONOCIMIENTO DENTRO DEL ECOSISTEMA LOCAL CHILENO	175
FIGURA 44.	LOS ESPACIOS PARA LOS INNOVADORES EN CHILE	176
FIGURA 45.	ANÁLISIS DE ENTIDADES Y ESPACIOS DE APOYO AL ECOSISTEMA EN BASE A SU DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA. ...	178
FIGURA 46.	IDENTIFICACIÓN DE FAB LABS AL INTERIOR DEL MODELO DE ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN LOCAL.....	179
FIGURA 47.	ANÁLISIS DE CONCURRENCIA DE LOS TÉRMINOS RELACIONADOS A ESPACIOS DE INNOVACIÓN.	187
FIGURA 48.	ANÁLISIS DE CONCURRENCIA DE LOS TÉRMINOS RELACIONADOS A CUÁDRUPLE HÉLICE Y COLABORACIÓN.....	189
FIGURA 49.	PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE QUÍNTUPLE HÉLICE.	190
FIGURA 50.	ESQUEMA DE ELEMENTOS DEL DISEÑO ABIERTO.....	191
FIGURA 51.	ESQUEMA DE KEYWORDS ASOCIADOS AL CONCEPTO FAB LAB.	195
FIGURA 52.	NUBE DE PALABRAS BASADA EN LO QUE QUIEREN OBTENER LOS PARTICIPANTES DE LA COMUNIDAD FAB LAB.	197
FIGURA 53.	NÚMERO DE HERRAMIENTAS O METODOLOGÍAS COLABORATIVAS QUE UTILIZAN AL INTERIOR DEL FAB LAB (CONTEXTO LATINOAMÉRICA).	198
FIGURA 54.	PROPÓSITOS DE LA RED CHILENA DE FAB LABS.....	207
FIGURA 55.	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA RED CHILENA DE FAB LABS.	208
FIGURA 56.	IDENTIFICACIÓN DE FAB LABS SEGÚN SU ROL Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA.	213
FIGURA 57.	PROPUESTA DE ECOSISTEMA RED CHILENA DE FAB LABS Y DEFINICIÓN DE ACTORES SEGÚN MODELO TE-SER.	219

FIGURA 58.	PROPUESTA DE MODELO DE COLABORACIÓN DE DOS DIMENSIONES.	221
FIGURA 59.	PILARES DEL MODELO DE COLABORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA RED CHILENA DE FAB LABS. 222	
FIGURA 60.	DETALLE DE LOS PROPÓSITOS EN COMÚN SEGÚN CRITERIOS FAB FOUNDATION PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA RED CHILENA DE FAB LABS.	223
FIGURA 61.	DETALLE DE LOS ACTORES Y ROLES DE LA PROPUESTA EN LOS MODOS <i>INTERFABS</i> Y <i>EXTRAFABS</i>	224
FIGURA 62.	DETALLE DE RELACIONES Y ACTIVIDADES DE LA PROPUESTA EN LOS MODOS <i>INTERFABS</i> Y <i>EXTRAFABS</i>	226
FIGURA 63.	DIMENSIONES SISTÉMICAS DEL COSMO-LOCALISMO INTEGRANDO A LOS ACTORES DEL ECOSISTEMA LOCAL. .	227
FIGURA 64.	IDENTIFICACIÓN DE HUB MUNICIPALES COMO ENTORNOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE COLABORACIÓN DE LA RED CHILENA DE FAB LABS.	228
FIGURA 65.	IMPLEMENTACIÓN INTEGRAL DEL MODELO DE COLABORACIÓN DE LA RED CHILENA DE FAB LABS.....	229
FIGURA 66.	ESQUEMA DE PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN INTEGRAL DEL MODELO DE COLABORACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA RED CHILENA DE FAB LABS.	232
FIGURA 67.	LABORATORIO DE FABRICACIÓN DIGITAL EN LA FÁBRICA, RENCA.	235

Índice de Tablas

TABLA 1. CUADRO COMPARATIVO DE CONCEPTUALIZACIÓN DEL TÉRMINO COLABORACIÓN.	34
TABLA 2. CUADRO COMPARATIVO DE CONCEPTUALIZACIÓN DEL TÉRMINO SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN (SNI) POSTERIOR A 1997.	58
TABLA 3. CUADRO COMPARATIVO DE CONCEPTUALIZACIÓN DEL TÉRMINO ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN.	61
TABLA 4. DESCRIPCIÓN DE ACTORES, ROLES Y VALORES DEL MODELO TE-SER.	69
TABLA 5. DEFINICIONES DEL CONCEPTO LABORATORIO DE INNOVACIÓN DISPONIBLES EN LA LITERATURA.	86
TABLA 6. NÚMERO DE FAB LABS ACTIVOS POR PAÍS Y CANTIDAD DE CIUDADES REPRESENTADAS.	132
TABLA 7. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	140
TABLA 8. EVENTOS DE DIFUSIÓN DE FABRICACIÓN DIGITAL EN CHILE.	143
TABLA 9. CARACTERIZACIÓN DE FAB LABS CHILENOS.	144
TABLA 10. RESUMEN CARACTERIZACIÓN DE FAB LABS CHILENOS AL AÑO 2019.	145
TABLA 11. PREGUNTAS PARA PERFILAMIENTO DE FAB LABS.	181
TABLA 12. ANÁLISIS COMPARATIVOS FODA DE RED CHILENA DE PLATAFORMAS DE FABRICACIÓN DIGITAL AÑO 2016 Y RED CHILENA DE FAB LABS AÑO 2020.	184
TABLA 13. ANÁLISIS RELACIONAL DE KEYWORDS DE LOS GRUPOS BASADOS EN LAS CONCURRENCIAS DEL CONCEPTO ESPACIOS DE INNOVACIÓN.	188
TABLA 14. COMPARATIVA DE ECOSISTEMAS BASADOS EN COMUNIDADES P2P Y COSMO-LOCALISMO.	193
TABLA 15. COMPARATIVA METODOLOGÍAS DE COLABORACIÓN UTILIZADAS AL INTERIOR DE FAB LABS LATINOAMERICANOS. ..	199
TABLA 16. COMPARATIVA DE INICIATIVAS QUE PROMUEVEN LA COLABORACIÓN Y SOSTENIBILIDAD EN EL CONTEXTO FAB LAB.	202
TABLA 17. IDENTIFICACIÓN DE ORGANIZACIÓN SEGÚN ROL DEL ECOSISTEMA LOCAL CHILENO.	205
TABLA 18. ACTIVIDADES DE LA RED CHILENA DE FAB LABS SEGÚN CRITERIOS RED FAB LAT.	210
TABLA 19. MATRIZ DE CRITERIOS DE DISEÑO PARA PROPUESTA DE MODELO DE COLABORACIÓN RED CHILENA DE FAB LABS. .	217