

JUAN CARLOS GARCÍA CRUZ

Innovación Intercultural:

Una propuesta desde las sociedades
de conocimientos



INNOVACIÓN INTERCULTURAL:
UNA PROPUESTA DESDE LAS SOCIEDADES
DE CONOCIMIENTOS



Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Enrique Luis Graue Wiechers
Rector

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas
Secretario General

Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa
Secretario de Desarrollo Institucional

INNOVACIÓN INTERCULTURAL:
UNA PROPUESTA DESDE LAS SOCIEDADES
DE CONOCIMIENTOS

Juan Carlos García Cruz



Universidad Nacional Autónoma de México

2021

Catalogación en la publicación UNAM. Dirección General de Bibliotecas

Nombres: García Cruz, Juan Carlos, autor.

Título: Innovación intercultural : una propuesta desde las sociedades de conocimientos / Juan Carlos García Cruz.

Descripción: Primera edición. | Ciudad de México : Universidad Nacional Autónoma de México, 2021.

Identificadores: LIBRUNAM 2105283 (libro electrónico) | ISBN 9786073046299 (libro electrónico).

Temas: Sociedad de la información. | Pluralismo cultural. | Innovaciones tecnológicas. | Comunicación intercultural.

Clasificación: LCC HM851 (libro electrónico) | DDC 303.4833—dc23

Este libro fue sometido a un proceso de dictaminación por pares académicos externos de acuerdo con las normas establecidas por el Reglamento del Comité Editorial de la Secretaría de Desarrollo Institucional de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Primera edición digital: 07 de junio de 2021

D.R. © Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad Universitaria, Alcaldía de Coyoacán, C. P. 04510, Ciudad de México
Secretaría de Desarrollo Institucional
Ciudad Universitaria, 8º. Piso de la Torre de Rectoría
Alcaldía de Coyoacán, C. P. 04510, Ciudad de México

ISBN de la obra: 978-607-30-4629-9

Esta edición y sus características son propiedad de la Universidad Nacional Autónoma de México

Prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales

Hecho en México/ Made in Mexico

Cuidado de la edición: Adriana Núñez Macías
Diseño y portada: Liliana Moreno Palma

Para Alaitz y Xenia que son la representación de mi mundo.

A la memoria del Dr. León Olivé, gran filósofo mexicano y estupendo maestro.

Un agradecimiento especial para los doctores Ambrosio Velasco, Martín Puchet y Javier Echeverría quienes incentivaron e influyeron en muchas ideas y conceptos de este libro. Esta obra también se enriqueció con los comentarios y observaciones de los doctores Arturo Argueta, Alexander Vera-Cruz, Gabriela Dutrénit y Andoni Ibarra. Finalmente, mi gratitud al Seminario sobre Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural, coordinado actualmente por la Dra. Mónica Gómez.

ÍNDICE

Prólogo	13
Resumen	21
Introducción	23
1. El <i>mainstream</i> de la innovación	37
1.1 Innovación neoclásica	39
1.1.1 Modelo lineal de la innovación	46
1.1.2 El reporte <i>Science, The Endless Frontier</i>	52
1.2 Innovación evolucionista	57
1.2.1 Sistemas Nacionales de Innovación	59
1.2.2 Subordinación de la innovación a las demandas económicas y empresariales	60
1.3 Exclusión y privilegio: imperativos del <i>mainstream</i> de la innovación	65
2. Innovación desde una perspectiva social	69
2.1 Innovación social	70
2.1.1 Bienestar público y social	72
2.1.2 La polisemia del concepto innovación social	77
2.1.3 La innovación social y su aproximación sociológica	80
2.2 La innovación desde los estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)	87
2.2.1 La ausencia de la tecnología en la discusión inicial	88
2.3 Un nuevo contexto de innovación: Investigación e Innovación Responsable (IRR)	92
2.3.1 La diversificación de la innovación y la inclusión social	92
2.3.2 El enfoque IRR en contexto: Ciencia con y para la sociedad	95
2.3.3 El carácter sociotécnico de la innovación	102
2.3.4 Comunidades de integración e innovación	108

2.3.5	La contingencia de la innovación como proceso sociotécnico	109
3.	Hacia un modelo de innovación intercultural en las sociedades de conocimientos	111
3.1	Aproximación al concepto de conocimiento	112
3.1.1	El conocimiento en la innovación	113
3.1.2	Producción de conocimiento	116
3.1.3	Distinción entre conocimiento e información	119
3.2	Dimensión epistémica del conocimiento	122
3.2.1	La teoría platónica del conocimiento	124
3.2.2	Comunidades epistémicas	127
3.3	Pluralismo epistemológico	128
3.3.1	Marcos conceptuales	129
3.3.2	Racionalidad y objetividad	132
3.3.3	Prácticas epistémicas	135
3.4	Conocimiento e innovación en una sociedad intercultural	137
3.4.1	Multiculturalidad, multiculturalismo o interculturalismo	138
3.4.2	El conocimiento tradicional frente al conocimiento científico	142
3.5	Caracterización del modelo de innovación intercultural	147
3.5.1	La importancia de los conocimientos tradicionales y locales en la innovación	148
4.	Análisis de casos	155
4.1	Estufa Patsari en Michoacán, México	156
4.1.1	Antecedentes y origen de la estufa Patsari	156
4.1.2	Problemáticas sanitarias	158
4.1.3	Comunidad epistémica y resolución de problemas en la estufa de Patsari	161
4.1.4	Diálogo de saberes desde la óptica del pluralismo epistemológico	164
4.1.5	Marcos conceptuales	165
4.1.6	La innovación intercultural en la estufa Patsari	171
4.2	Mondragón Corporación Cooperativa en el País Vasco, España	172

4.2.1	Ubicación geográfica y orígenes de Mondragón Corporación Cooperativa (MCC)	173
4.2.2	Influencia de don José María Arizmendiarieta	175
4.2.3	Fundación de la primera cooperativa ULGOR y la primera comunidad epistémica	177
4.2.4	La cultura industrial a partir del diálogo de saberes	181
4.2.5	Innovación y prácticas epistémicas en MCC	183
5.	Consideraciones para el Sistema Mexicano de Innovación	189
5.1	Recomendaciones internacionales a las políticas de innovación mexicanas	189
5.2	Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación (2014-2018)	192
5.3	Desarrollo de talento necesario y capital humano	194
5.4	Diseño de políticas de innovación participativas	198
5.5	La innovación intercultural para la constitución de políticas públicas en el Sistema Mexicano de Innovación (SMI)	200
5.5.1	Constitución y diagnóstico del problema	201
5.5.2	Alternativas para el desarrollo de políticas públicas interculturales	203
	Reflexiones finales	207
	Referencias	213

Índice de figuras, tablas y diagramas

Cuadro 1.	Actores del Sistema Mexicano de Innovación	27
Caja 1.	Los problemas del Sistema Mexicano de Innovación	29
Tabla 1.	Los 50 países con solicitudes de patentes (Actualizado al 2017)	31
Tabla 2.	Patentes otorgadas en México	32
Tabla 3.	Tesis schumpeterianas referentes a la destrucción creativa	41
Figura 1.	Secuencia o ciclo de investigación	50
Figura 2.	Etapas industriales para generar innovación	51
Figura 3.	Modelo lineal de la innovación	55
Figura 4.	Secuencia de oportunidades tecnológicas	62

Figura 5. Efectos y causas del modelo lineal de la innovación (Mainstream)	66
Tabla 4. Ejes de la innovación social en el CRISES	73
Tabla 5. Publicaciones de innovación social	81
Tabla 6. Valores imperantes en IIR	98
Figura 6. Actores sociales en IIR	99
Tabla 7. Clases de conocimiento	114
Tabla 8. Características del Modo 1 y Modo 2 de producción del conocimiento	118
Figura 7. Modelo de innovación intercultural	150
Tabla 9. Horas diarias al interior de vivienda y cocina	159
Tabla 10. Riesgos y efectos a la salud	160
Figura 8. Análisis de estufa Patsari como práctica epistémica	169
Figura 9. Análisis de la Corporación Mondragón como práctica epistémica	186
Figura 10. Ecosistema de la innovación	190
Tabla 11. Demanda de ingreso a la licenciatura en la UNAM (1999-2019)	195
Tabla 12. Población escolar de licenciatura en la UNAM (2000-2019)	196
Tabla 13. Egresados de la UNAM (2000-2018)	196
Gráfica 1. Razón de dependencia demográfica, dependientes por cada 100 personas, 1950-2050	199
Tabla 14. Alternativa para el Sistema Mexicano de Innovación	204

PRÓLOGO



DE LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL A LA INNOVACIÓN INTERCULTURAL

Ambrosio Velasco Gómez

Este libro es resultado de una original, reflexiva y amplia investigación que ha desarrollado durante varios años el doctor Juan Carlos García sobre un problema de central importancia a nivel mundial, tanto en el ámbito académico como en el social, económico y político. La innovación se ha convertido en un factor determinante del cambio social, el crecimiento económico y la vida política desde la Segunda Guerra Mundial hasta nuestros días.

La innovación también ha servido para agravar la dependencia y explotación de las metrópolis capitalistas sobre países del Tercer Mundo o periféricos e incluso también al interior de estos países ha agravado el colonialismo interno. Hasta ahora la innovación como proceso global ha beneficiado primordialmente a las metrópolis y a élites económicas y políticas a nivel mundial en detrimento de la mayoría de la humanidad, que en general ha quedado marginada de sus beneficios y solo en casos excepcionales, la innovación científica y tecnológica ha contribuido a resolver problemas urgentes de la población mundial, como es el caso de las vacunas en la pandemia COVID.

Frente a este panorama mundial, Juan Carlos García analiza desde una perspectiva transdisciplinaria las posibilidades de una nueva concepción intercultural de la innovación, intrínsecamente pluralista y democrática, orientada al bienestar de la población en general, especialmente de la que ha sido marginada del crecimiento económico capitalista, que es la inmensa mayoría de la humanidad.

Como resultado de su reflexión crítica sobre las teorías y prácticas dominantes de la innovación a nivel mundial, nuestro autor señala que una característica distintiva es la estrecha asociación entre mercado, Estado, innovación, ciencia y tecnología, dejando al margen otros agentes o actores del proceso de

innovación, especialmente a comunidades y ciudadanos, así como a una diversidad de saberes y conocimientos no científicos. En términos de Boaventura de Souza Santos, la exclusión de saberes no científicos es una grave injusticia cognoscitiva, pues se privilegia el conocimiento científico y tecnológico que está concentrado en reducidos grupos de poder cultural, económico y político, cuyos intereses, concepciones del mundo y estrategias se imponen sobre el resto de la humanidad que está compuesta por una diversidad de naciones, comunidades y pueblos con enorme diversidad cultural.¹

Como alternativa al paradigma dominante de la innovación Juan Carlos García propone un modelo alternativo fundamentado en un pluralismo epistémico y multicultural que integra con equidad conocimientos científicos, tecnológicos, tecnocientíficos, con conocimientos tradicionales no científicos provenientes de la sabiduría ancestral de comunidades y de la experiencia productiva de pueblos y grupos que han resistido los procesos de explotación dominantes. El propio autor expresa con claridad y precisión este objetivo principal de su obra:

“...caracterizar y sugerir un modelo de innovación intercultural que incorpore conocimientos tradicionales, locales, científicos y tecnológicos con la finalidad de generar innovaciones más justas, democráticas y plurales. Con base en un pluralismo epistemológico donde se discuten las distintas nociones de conocimiento, comunidades epistémicas, marcos conceptuales y prácticas que emergen en una sociedad intercultural”.

Con este fin, los dos primeros capítulos del libro realizan una minuciosa revisión crítica de las concepciones más importantes de la innovación, tanto las predominantes que denomina “*mainstream*”, como alternativas que se han propuesto hasta ahora que se agrupan en la categoría de “Innovación Social”. Estos dos primeros capítulos constituyen un interesante y completo panorama de las teorías económicas y sociales de la innovación desde mediados del siglo xx hasta nuestros días. Las concepciones economicistas de la innovación iniciadas por Schumpeter sostienen una idea lineal de la innovación como re-

¹ “Ya que el conocimiento científico no está socialmente distribuido de manera proporcionada, las intervenciones en el mundo real que favorece tienden a ser aquellas que atienden a los grupos sociales que tienen acceso al conocimiento científico. La injusticia social se basa en la injusticia cognitiva. Sin embargo la lucha por la justicia cognitiva no tendrá éxito si se sustenta únicamente en la idea de una distribución más equilibrada del conocimiento científico... [se requiere] reconocer formas alternativas de conocimiento y de interconectarse con ellas en términos de igualdad” Santos, Boaventura de Souza (2010), *La refundación del estado en América Latina. Perspectivas desde una epistemología del sur*, México Siglo XXI, Universidad de los Andes, Siglo del hombre, p. 51.

sultado directo de la aplicación entre el desarrollo científico, y su aplicación tecnológica guiada por el empresario. A partir de la Segunda Guerra Mundial, con el llamado contrato social de la ciencia (V. Bush), García Cruz analiza con detenimiento cómo el Estado se adhiere como un tercer agente del proceso de innovación, constituyendo lo que otros llaman el modelo de la triple hélice (academia, mercado, Estado).

Como ha señalado Javier Echeverría, bajo este modelo, la investigación científica se orienta a la innovación que tiene un valor primordialmente económico (la ganancia) y no tanto epistémico (la verdad, la objetividad, la racionalidad). Este cambio de valores de la investigación científica y tecnológica da origen a la tecnociencia que es la forma primordial de conocimientos en el presente.

Considero importante señalar que la emergencia y predominio de la tecnociencia, centrada en una concepción economicista de la innovación, genera una nueva forma de autoritarismo político que denomino epistemocracia, pues al trasladar el valor cognoscitivo exclusivo de la ciencia y la tecnología al ámbito político, genera un racionalismo científico y tecnológico en los gobiernos que algunos como Galbraith consideran condición necesaria de todo gobierno eficiente y otros como Oakshott, Gadamer, Habermas, Feyerabend, Turner lo condenan, pues representa el fin de la democracia republicana e incluso de la democracia liberal, pues la opinión del público, resulta ya irrelevante en las decisiones gubernamentales, dado que el público carece de formación científica.

Bajo esta forma de epistemocracia el gobierno del pueblo es reemplazado por el gobierno de expertos, el viejo sueño baconiano, cuyos riesgos habían sido ya señalados desde tiempos de Platón en el mito del Prometeo. Para salvar este escollo antidemocrático, el mismo Schumpeter inició una revisión regresiva de la teoría clásica de la democracia y propuso un modelo en la que los ciudadanos se limitan a ser electores que expresan sus preferencias en el mercado respecto a planes de gobierno y candidatos que ofrecen los partidos políticos.² Esta teoría se convirtió después de la Segunda Guerra Mundial en el paradigma predominante de la democracia liberal desarrollada sobre todo por la naciente ciencia política angloamericana (Lazarsfeld, Berelson, Easton). Pablo González Casanova criticó severamente los intentos norteamericanos de imponer en México este modelo de

² Cfr. Shumpeter, Joseph (1983), *Capitalismo, Socialismo y Democracia, Tomo II*, Ediciones Orbis, Barcelona

democracia liberal o euro-angloamericano, como una estrategia de dominación neocolonial externa e interna.³

También es importante señalar que paralelamente al cambio reductivo de paradigmas en las teorías, prácticas e instituciones democráticas para justificar el gobierno de los expertos, en el propio ámbito de la filosofía, especialmente de la ciencia también opera un giro reduccionista en la filosofía analítica al enfocarse exclusivamente en las ciencias puras en cuestiones semánticas, lógicas, epistemológicas y metodológicas y hacer a un lado los aspectos históricos, sociales y políticos que para el Círculo de Viena, especialmente para Neurath y para el pragmatista norteamericano como Dewey también eran fundamentales.⁴ Como enfáticamente los señala Hempel, para la filosofía analítica reduccionista de la posguerra estos factores se excluyen por irrelevantes.⁵

El giro histórico impulsado por la tradición anglosajona (Popper, Kuhn, Lakatos, Laudan), si bien resarcó al olvido la dimensión histórica de la ciencia, se mantuvo en una perspectiva internalista, con excepción de Paul Feyerabend. En el caso de Kuhn, como recientemente lo ha revelado Reich, los motivos de fondo de su concepción de la historia de las ciencias centrada en paradigmas se asocian al modelo de pensamiento único del macartismo en la Guerra Fría.⁶

En suma considero que a partir del fin de la Segunda Guerra Mundial las potencias vencedoras imponen un nuevo modelo de desarrollo social a nivel mundial basado en: a) la producción y el mercado capitalista cuyo principal motor es el modelo económico-lineal de la innovación tecnocientífica que

³ Cfr. Pablo González Casanova (1965), *La democracia en México*, Era.

⁴ “Lo que sobrevivió a la guerra fría fue el empirismo lógico sin el movimiento de unidad de la ciencia de Neurath... las figuras prominentes en el ámbito de la filosofía de la ciencia típicamente distanciaron a la disciplina de las cuestiones normativas de la ética y la política utilizando argumentos y suposiciones que habían sido desafiadas por Neurath, Frank, Morris, Dewey, y otros en la década de 1930...” en Georg Reisch, *Cómo la Guerra Fría transformó la filosofía de la ciencia. Hacia las heladas laderas de la lógica*. Buenos Aires, Universidad de Quilmes, 2010, p. 44.

⁵ La filosofía de la ciencia es considerada por tanto, como interesada exclusivamente en las características lógicas y sistemáticas de los que pretende lograr el conocimiento científico y con el aspecto racional de los modos científicos de la investigación. Los aspectos psicológicos, sociológicos e históricos de la ciencia como actividad humana se consideran que son tan impertinentes para la filosofía de la ciencia como lo son la génesis y la psicología del pensamiento humano para la lógica pura ... Carl G. Hempel, “Selección de una teoría en la ciencia: perspectivas analíticas vs pragmáticas” en Varios autores, *La filosofía y las revoluciones científicas*, México, Grijalbo – Asociación Filosófica de México, 1979, p.115.

⁶ Cfr. Georg Reisch, *The politics of paradigms*.

acrecienta el poder económico y político de los gobiernos y grandes corporaciones internacionales de las metrópolis; b) el autoritarismo epistemocrático del gobierno de los expertos a través de un nuevo modelo procedimental o de mercado de la democracia que se justifican por un cambio reduccionista de las teorías “científicas” de la democracia en contraposición de las teorías filosóficas o “normativas”; c) el predominio de una cultura basada en la ciencia, la tecnología y la tecnociencia y el giro reduccionista de la filosofía analítica de la ciencia que excluye cuestiones sociales, éticas y políticas. Desde este panorama más amplio y complejo, la investigación de Juan Carlos García sobre los procesos predominantes de innovación, sus críticas desde los estudios sociales de la ciencia y la propuesta alternativa que nos hace, cobran mayor relevancia.

Para cuestionar el modelo lineal predominante de innovación el doctor Juan Carlos García reconstruye en el segundo capítulo los enfoques sociales sobre la innovación, que se desarrollan desde la década de los ochenta del siglo pasado como una respuesta al olvido o excusión de los problemas sociales, especialmente de la creciente pobreza y desigualdad que ha generado el capitalismo a nivel mundial basado precisamente en la innovación tecnológica. Con este propósito el autor revisa el surgimiento de los Estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad, de las últimas dos décadas del siglo pasado, así como la más reciente corriente denominada Investigación e Innovación Responsable, que en nuestro medio iberoamericano ha impulsado especialmente Andoni Ibarra. Esta última perspectiva enfatiza la obligación moral y política de la investigación e innovación para responder a los grandes problemas que enfrenta la humanidad en su conjunto, como el deterioro ambiental, el cambio climático y de manera destacada las pandemias, como la que actualmente padecemos. Cabe destacar la atención del capítulo a las propuestas de Amartya Sen sobre el concepto de inclusión social que busca superar las desventajas de la mayor parte de la sociedad que carecen de capacidades y oportunidades mínimamente necesarias para desarrollar una vida digna. La exclusión de la mayor parte de la sociedad de estas capacidades y oportunidades es la forma básica de injusticia como lo han sustentado también Luis Villoro y León Olivé. Para procurar la inclusión social es necesario desarrollar un nuevo modo de producción de conocimientos (Modo 2 en términos de Gibbons) que focaliza las necesidades sociales más amplias y básicas de la población mundial, en oposición al modo anterior que se desvincula de este requerimiento.

A partir de las consideraciones de Amartya Sen sobre inclusión social y de la Innovación e Investigación Responsable, nuestro autor concluye que toda

auténtica innovación social debe responder a las necesidades de los pobres, que son la mayoría de la población mundial y este amplio sector debe tener la oportunidad de involucrarse en los procesos mismos de innovación y apropiarse provechosamente de sus resultados. Si bien la primera condición relativa al enfoque de las necesidades de los pobres es posible satisfacerla en el modelo de innovación social, el cumplimiento de las otras dos condiciones en sociedades multiculturales como México, requiere de otro modelo de innovación que es precisamente el que propone en el tercer capítulo del libro que es el más importante y original.

Para sustentar su modelo intercultural de innovación, Juan Carlos García realiza una rigurosa reflexión filosófica para fundamentar epistemológicamente los conocimientos tradicionales, bajo un concepto de justificación cognoscitiva que abarca tanto a las ciencias y las tecnologías como a saberes no académicos, especialmente de comunidades indígenas. Para ello analiza con detenimiento algunos textos y debates de León Olivé, Luis Villoro y Ulises Moulines, especialmente en torno a los conceptos de comunidad epistémica, pluralismo epistémico, racionalidad, verdad y objetividad que redefine en contextos multiculturales. También discute diferentes concepciones de multiculturalidad, multiculturalismo e interculturalismo, caracterizando a este último no sólo como una concepción plural del conocimiento que admite una diversidad de culturas, comunidades académicas y criterios de racionalidad y objetividad, sino también que reconoce un principio de equidad entre esa diversidad de conocimientos y culturas abiertos a un diálogo edificante en condiciones comunicativas ideales, que permitan la libre integración y apropiación social de saberes para mejorar las condiciones de vida de las personas y comunidades involucradas en el intercambio dialógico. Esta concepción pluralista e intercultural de comunidades epistémicas orientadas a la solución de necesidades sociales privilegia lo local sobre lo nacional o global, pues cada comunidad tiene sus propias necesidades y concepciones del mundo que es preciso reconocer y respetar. Por ello, apoyado en León Olivé, el autor ubica el modelo intercultural de innovación que propone como parte medular de las Sociedades Plurales de Conocimientos.

El sustento del Modelo Intercultural de Innovación que propone Juan Carlos García no sólo es teórico y filosófico sino también empírico y sociológico, pues el cuarto capítulo del libro los dedica a exponer dos experiencias concretas de innovación social e intercultural: La cooperativa vasca de Mondragón y las estufas Patsari en Michoacán. El primer caso es especialmente importante porque demuestra en los hechos que la innovación puede orientarse simultáneamente

a mejorar la productividad económica en el mercado capitalista, atender las necesidades de la sociedad, no sólo locales, sino también mundiales, a incorporar una diversidad de saberes y prácticas exitosas, no sólo científicas y a promover una distribución equitativa de la riqueza bajo el sistema cooperativo. El segundo caso es muestra de la apropiación social de las ciencias y las tecnologías y su integración con las prácticas y saberes tradicionales de comunidades marginadas, principalmente indígenas que permite reducir significativamente los daños a la salud que causan los fogones de leña o carbón a los que recurre más de la mitad de la población mundial para cocinar y protegerse del frío. Estos estudios de caso muestran la viabilidad práctica del modelo de Innovación Intercultural que propone Juan Carlos García.

En suma, la reflexión crítica que ofrece el autor en los dos primeros capítulos sobre los modelos predominantes de innovación a nivel global que no han respondido adecuadamente a las necesidades de la mayor parte de la sociedad mundial, conducen al autor a buscar un nuevo modelo de innovación orientado a la inclusión y justicia social. El Modelo Intercultural de Innovación que propone en el tercer capítulo con una sólida argumentación filosófica se refuerza también con la evidencia empírica de los casos estudiados a lo largo del cuarto capítulo y con base en ello propone el modelo como núcleo de un Nuevo Sistema Mexicano de Innovación. Esta propuesta cobra especial relevancia en el debate actual sobre un sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que atienda con prioridad las necesidades sociales, reconozca la relevancia de conocimientos tradicionales conjuntamente con los científicos y tecnológicos y promueva una verdadera democratización de la ciencia, la tecnología, las tecnociencias y la innovación.

RESUMEN



Este libro es resultado de una larga e intensa investigación interdisciplinaria, su contenido es original, pues propone caracterizar y sugerir un modelo de innovación intercultural que incorpore conocimientos tradicionales, locales, científicos y tecnológicos con la finalidad de generar innovaciones más justas, democráticas y plurales. Con base en un pluralismo epistemológico donde se discuten las distintas nociones de conocimiento, comunidades epistémicas, marcos conceptuales y prácticas que emergen en una sociedad intercultural.

Desde un análisis empírico, en esta obra se analizan dos casos de estudio, el primero de ellos la estufa Patsari, implementada en la meseta purépecha en Michoacán, México. La estufa Patsari ha mejorado las prácticas sanitarias y sobre todo la salud de las usuarias que sufrían enfisema pulmonar y diversas enfermedades relacionadas con la aspiración del monóxido de carbono. El segundo caso analizado se centra en Mondragón Corporación Cooperativa (MCC) situada al norte de España en el País Vasco. “La MCC ha sido foco de múltiples análisis que preguntan por las claves de su éxito, su cultura, su tecnología, su gestión y su modelo de innovación” (García, 2017, p. 116).

Por tanto, en este trabajo damos cuenta de los actores que intervienen en los procesos generadores de innovaciones y modificaciones de artefactos. Por medio de dos casos, se identifican los actores sociales involucrados en las prácticas epistémicas de innovación desarrolladas no solo por los científicos e ingenieros de las instituciones especializadas sino también por las prácticas generadas por los usuarios, así como los procesos de inclusión, desarrollo e interacción de los actores que generan innovaciones, como señalan las recomendaciones internacionales a las políticas de innovación mexicanas.

Finalmente, con el desarrollo del modelo de innovación intercultural se proponen algunos elementos epistémicos que podría considerar el Sistema Mexicano de Innovación (SMI) para la implementación de políticas públicas.

Los aportes primordiales de este libro son la parte teórica, realizada con un estudio riguroso, fundamentado en la revisión conceptual de la innovación, desde la propuesta neoclásica hasta la propuesta intercultural, sin olvidarnos de la revisión de la innovación evolutiva y social, y una parte práctica bajo los análisis

de caso que reflejan y constituyen una reflexión de los distintos grupos sociales con respecto a su identidad cultural y como sujetos epistémicos activos en el desarrollo de innovaciones.

INTRODUCCIÓN



Desde hace más de 30 años, en México, se han difundido las llamadas “estufas eficientes”, “estufas ecológicas” o “estufas mejoradas”, todas ellas pretenden hacer un uso más eficiente de la leña logrando una mejor combustión y optimizando su consumo para generar la misma cantidad de calor. Las estufas cuentan con una chimenea que expulsa los gases contaminantes al exterior de la cocina. “En la región p’urhépecha⁷ organizaciones no gubernamentales como GIRA, A. C.,⁸ así como instituciones académicas como la UNAM a través de sus centros de investigación como el de Geografía Ambiental (CIGA), el de Ecosistemas (CIECO), y el Seminario de Investigación sobre Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural,⁹ además de instituciones de gobierno, han promovido programas para que diferentes grupos sociales adopten estufas eficientes de leña, entre los que destaca el proyecto Patsari.¹⁰

La “estufa Patsari,¹¹ que en la lengua P’urhépecha significa ‘la que guarda’, haciendo referencia a que guarda el calor, así como a que conserva la salud y cuida los bosques, es el resultado de un proceso participativo de innovación” (Berrueta y Magallanes, 2012, p. 32), la estufa Patsari es un diseño mejorado de la estufa Lorena (este nombre se debe a que los materiales de construcción que

⁷ La región p’urhépecha se encuentra en el estado de Michoacán, situado en el oeste de la República mexicana.

⁸ Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiable, A. C. con sede en Pátzcuaro, Michoacán, www.gira.org.mx

⁹ El Seminario de Investigación sobre Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural fue creado el 23 de abril de 2009 por acuerdo del Rector de la UNAM, Dr. José Narro Robles. Este es un espacio de reflexión interdisciplinaria donde se realizan investigaciones y actividades académicas que coadyuvan al establecimiento, evaluación y mejoramiento de políticas públicas en educación, cultura, ciencia, tecnología e innovación que permitan a México encauzar su desarrollo hacia las sociedades del conocimiento.

¹⁰ El proyecto Patsari, implementado desde 2003 por GIRA y la UNAM, *campus* Morelia, pretende mejorar el nivel de vida de las familias rurales, mediante la difusión, evaluación y monitoreo de las Estufas Eficientes de Leña PATSARI, www.patsari.org

¹¹ La estufa Patsari es Marca Registrada por GIRA A. C. (Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiable).

se utilizan son lodo y arena) creada por el pueblo guatemalteco. La estufa Patsari utiliza el mismo principio de construcción *in situ*. Logra mayores niveles de eficiencia termodinámica, tiene mejor aceptación entre las usuarias, disminuye el tiempo de construcción, su diseño y proceso constructivo, en el cual se combinan materiales locales y materiales comerciales la hace más durable (Magallanes y Berrueta, 2010, p. 28).

Bajo la caracterización propuesta en el *Manual de Oslo* respecto a la innovación de producto, la estufa Patsari puede considerarse como una introducción de un bien o servicio que es nuevo y está totalmente mejorado respecto a sus características o usos previstos. No obstante, la estufa Patsari ha sido poco atractiva para los enfoques de innovación neoclásica, innovación evolucionista e incluso para la perspectiva social de la innovación. Este desinterés en la aportación de conocimientos locales, tradicionales y tácitos deviene desde inicios del siglo xx, donde la innovación se ha concebido como un proceso lineal, cuyo objetivo es el desarrollo de artefactos generados por el conocimiento científico y tecnológico exclusivamente, con nula cabida a otro tipo de conocimientos tradicionales y locales.

Los modelos lineales de la innovación neoclásica se han diferenciado por la exclusión de otros tipos de conocimientos que no se derivan de la actividad científica o resultado de prácticas científicas no siguen las tendencias marcadas por la investigación en temas de vanguardia. Por lo tanto, este libro sostiene la tesis de que los modelos de innovación deben considerar e incorporar los saberes, prácticas epistémicas, tradiciones y conocimientos de los diversos grupos sociales, ya que estos se vuelven necesarios para diseñar políticas de innovación.

El objetivo central de la obra es caracterizar y proponer un modelo de innovación intercultural que incorpore conocimientos tradicionales, locales, científicos y tecnológicos con la finalidad de generar innovaciones más justas, democráticas y plurales. A partir del pluralismo epistemológico se discuten las distintas nociones de conocimiento, comunidades epistémicas, marcos conceptuales y prácticas que emergen en una sociedad intercultural.

Este modelo de innovación intercultural plantea una serie de prácticas epistémicas que podrían ser consideradas por el Sistema Mexicano de Innovación (SMI) con el objetivo de resolver problemas particulares que integren la participación de los distintos sectores de las sociedades interculturales.

Para alcanzar este fin, por medio de dos ejemplos, donde se identifican las prácticas epistémicas. En el primero analizaremos los beneficios ambientales, económicos y de la salud que los grupos sociales han tenido al hacer uso de

las estufas eficientes de leña Patsari. En el segundo caso conoceremos cómo se ha constituido la cooperativa más grande del mundo Mondragón Corporación Cooperativa (MCC) que en la actualidad tiene presencia en los cinco continentes, además de contar con más de 30 000 cooperativistas y 80 000 trabajadores. Los procesos de innovación cooperativista han sido foco de diversos análisis que presuponen que el desarrollo tecnológico suele acompañarse de un crecimiento económico y, en definitiva, de un bienestar social (Cuevas, 2002, p. 48).

En este sentido, este trabajo inicia con una descripción de la innovación desde el enfoque neoclásico. Se “distingue entre inventos e innovaciones. Inventos son diseños de nuevos objetos o de procedimientos para producirlos, e innovaciones son bienes generados por nuevas combinaciones de medios productivos que se venden en los mercados (Schumpeter, 1969). El autor austriaco ubica tres actores en el sistema de innovación neoclásico. El primero tiene que ver con el “inventor”, quien combina conocimiento científico y tecnológico con habilidades prácticas para diseñar objetos útiles o proponer técnicas productivas que usen menos recursos, por lo que las innovaciones se basan en diseños existentes o en propuestas técnicas disponibles. El segundo actor es el “empresario”, quien pone en práctica los métodos que transforman diseños en productos y, de forma concomitante, técnicas en procesos productivos. El inventor actúa, en primer término, por el gusto de crear o de descubrir y luego por el interés de obtener un ingreso con base en su invento. El empresario se guía, primero, por el afán de obtener una ganancia extraordinaria, aquella que es mayor que el ingreso que resulta de organizar rutinariamente la producción. Aparece así en escena el tercer actor schumpeteriano: el “banquero”. Individuo que está dispuesto a correr el riesgo de prestar su dinero para que otro lo use, dando paso a un proceso lineal (Schumpeter, 1942).

La interacción de estos tres actores fue uno de los primeros marcos conceptuales desarrollados para comprender la relación de la ciencia y la tecnología con la economía y contribuyó a la formación del *modelo lineal de innovación*. Abordar los anteriores aspectos nos permite comprender que el modelo postula que la innovación inicia con la investigación básica, seguida por la investigación aplicada y el desarrollo, y termina con la producción y la difusión de las innovaciones tecnológicas.

Desde esta óptica la investigación básica se convierte en un basamento complejo y poco flexible a nuevos procesos o productos que partan de otras formas de mirar el mundo: conocimientos tradicionales y locales. Aunque, en el **enfoque evolucionista** se considera el cambio tecnológico y las fases de investi-

gación, no como un proceso de elección racional, sino como el producto del proceso de variación y selección. S. G. Winter (1991) indica que la evolución es “un proceso de acumulación de información con retención selectiva”.¹² En el enfoque evolucionista, a diferencia del enfoque neoclásico se reconoce la racionalidad limitada de los agentes económicos.¹³

Sin embargo, similar al enfoque neoclásico, es poco tolerante al considerar conocimientos y prácticas que no provengan de los conocimientos científicos y tecnológicos mismos que se pueden ver ampliamente en su propuesta conceptual de Sistema Nacional de Innovación (SNI). Malcolm (1999, p. 29) menciona que “el concepto de SNI ha sido abordado en dos textos: *National Systems of Innovation Fowards a Theory of Innovation and Interactive Learning* editado por Bengt-Ake Lundvall (1992) y *National Innovation Systems a Comparative Analysis* editado por Richard Nelson (1993)”. Bajo esta óptica el Sistema Mexicano de Innovación (SMI) está constituido por organismos e instituciones gubernamentales como podemos observar en el Cuadro 1.

¹² Véanse los artículos de S. G. Winter (1991). “Competition and Selection” y “Evolution and Natural Selection” en *The New Palgrave. A Dictionary of Economics*, London: Macmillan.

¹³ Los agentes están dotados de una serie de capacidades, habilidades y conocimientos, y tienen que aprender para adaptarse a su entorno. En todo momento, los agentes deciden en función de sus capacidades y de su entendimiento del mundo, que a su vez depende de sus experiencias pasadas, de su aprendizaje y de las capacidades y habilidades del pasado.

Cuadro 1. Actores del Sistema Mexicano de Innovación.

Organismos e instituciones gubernamentales	
<p>El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) es sin duda la institución más importante creada por el gobierno, que tiene como objetivo impulsar a la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), su creación se remonta a 1970. Durante los años setenta la política de CTI (PCTI) diseñada por el CONACYT estuvo explícitamente orientada hacia la formación de capacidades nacionales en Ciencia y Tecnología con el objetivo de evitar una mayor dependencia del extranjero.</p>	
Funciones centrales del CONACYT	
Metas principales	Estrategias
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño, implementación y evolución de políticas de CTI. • Incrementar las capacidades de innovación de las empresas. • Aumentar las capacidades científicas y tecnológicas de México. • Administrar los programas críticos de C&T a nivel nacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asignar los fondos para I+D de acuerdo con las prioridades nacionales. • Impulsar el desarrollo científico y tecnológico. • Estimular los vínculos universidad-empresa. • Reforzar la infraestructura científica y tecnológica. • Promover la formación de recursos humanos en C&T.
Agentes gubernamentales	
<ul style="list-style-type: none"> • CONACYT • Secretaría de Educación Pública (SEP) • Secretaría de Economía (SE) • Secretaría de Energía (SENER) • Comisiones de Ciencia y Tecnología del Congreso (Cámaras de Diputados y Senadores) • Red Nacional de Consejos e Instituciones Estatales de Ciencia y Tecnología (RENACECYT) • Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) 	
Centros e institutos públicos de investigación	
<ul style="list-style-type: none"> • CPI-CONACYT • Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) • Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) • Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) • Instituto Nacional Forestal, Agropecuario de Alimentación y Pesca (INIFAP) • Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) • Instituto Nacional de Cardiología (INC) 	

Centros de investigación en las IES	
<ul style="list-style-type: none"> • CINVESTAV (centros de investigación) • UNAM (centros e institutos de investigación) • UAM (departamentos y áreas de investigación) • IPN (centros e institutos de investigación) • BUAP (centros de investigación) • INNSZ (Instituto Nacional de Nutrición SZ) • IES (producción de conocimiento y formación de recursos humanos en ciencia y tecnología) • UNAM (licenciaturas, maestrías y doctorados) • IPN (licenciaturas, maestrías y doctorados) • UAM (licenciaturas, maestrías y doctorados) • UDG (licenciaturas, maestrías y doctorados) • BUAP (licenciaturas, maestrías y doctorados) • CINVESTAV (maestría y doctorados) • ITESM (licenciaturas, maestrías y doctorados) 	
Instituciones de financiamiento	Instituciones puente e intermediarias
<ul style="list-style-type: none"> • CONACYT • NAFIN (Nacional Financiera) • Secretaría de Economía • Bancomex (Banco de Comercio Exterior) • Fundaciones Produce • SHCP (Secretaría de Hacienda y Crédito Público) 	<ul style="list-style-type: none"> • CONACYT • IMPI (Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial) • Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCT) • Asociación de Directores de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico (ADIAT) • RENACECYT • Comisiones del Congreso para la ciencia y la tecnología • Academia Mexicana de Ciencias (AMC)
Empresas	
<p>Las empresas son los agentes clave de un SNIM, en la medida en que son las que desarrollan los procesos de innovación. A lo largo de las últimas décadas la capacidad de innovación de las empresas mexicanas ha sido un eslabón débil del SNIM; debido a la limitada formación de capacidades tecnológicas que caracteriza a la mayoría de las empresas mexicanas.</p>	

Fuente: Elaboración propia, basado en Dutrénit (2010).

En los últimos años se han desarrollado numerosas investigaciones (Dutrénit 2010, Casas, Vera-Cruz, 2011, Puchet, 2014) que describen y señalan algunas

de las problemáticas del SMI. Por ejemplo, desde su creación en 1970 el “Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) se ha consolidado como la principal institución del Estado para coordinar el diseño y la implementación de la política de CTI, distribuir los recursos federales destinados a la promoción de la CTI y fungir como órgano de mediación con las élites científicas y tecnológicas del país en materia” (Vera-Cruz et al. 2013, p. 12).

Sin embargo, aunque el CONACYT ha realizado múltiples contribuciones orientadas a la consolidación de una base científica del país, no ha sido suficiente debido a lo basto del territorio. En 1998, “como respuesta a la excesiva centralización de las decisiones en CTI se creó la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (RENACECYT) como una Asociación Civil constituida por los Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (COECYT) existentes en el país. En 2002 fue creado el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCYT), como una organización civil independiente cuya misión es proporcionar un foro para la participación y representar a las comunidades de CTI de todo el país, el problema fundamental que podemos observar es la gran cantidad de funciones que tiene que cumplir el CONACYT” (Casas et al. 2014, p. 360). A pesar de los esfuerzos realizados por el sector privado para incrementar su inversión en CTI, no se ha generalizado. Como consecuencia de lo anterior, podemos conocer los pobres resultados del SMI en la Caja 1.

Caja 1. Los problemas del Sistema Mexicano de Innovación.

Respecto a las **Instituciones de Educación Superior (IES)** la fuerza de investigación y de formación de recursos humanos altamente calificados del país sigue descansando principalmente en las universidades públicas. Solo un número reducido de universidades privadas desarrolla alguna actividad de investigación, a la vez que las universidades privadas de reciente creación ofrecen formación únicamente a nivel licenciatura y no cuentan con infraestructura educativa de calidad, ni con capacidades de investigación (Dutrénit et al. 2010). En esta vertiente, los **Centros e institutos públicos de investigación (CPI)** cuya misión es impulsar el desarrollo científico y tecnológico a nivel regional y estatal tiene 27 centros públicos bajo la administración del CONACYT, aunados a los institutos y centros de investigación pertenecientes a instituciones públicas de educación superior como el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) y el Instituto Politécnico Nacional (IPN). Hasta ahora el esfuerzo ha sido desigual y tiene relación directa con el campo de conocimiento de los CPI que en muchas ocasiones no han construido redes de colaboración con otras CPI y mucho menos con la sociedad.

Una mención aparte son las **empresas**, gran parte del tejido productivo en el país se orienta a realizar actividades donde los esfuerzos de innovación internos a las empresas no constituyen parte importante de la estrategia competitiva. Esta afirmación se sustenta con datos, tales como los bajos recursos destinados a las actividades de I+D la escasez de infraestructura, de recursos humanos dedicados a I+D, e ingeniería de aplicación con que cuentan las firmas. El patrón existente muestra que el sector empresarial actúa como un agente aislado dentro del sistema.

Por otra parte, las **Agencias de vinculación o instituciones intermediarias**, también llamadas organizaciones puente, son instituciones u organizaciones públicas y privadas que actúan como elementos de enlace entre dos o más agentes del Sistema, con el objetivo de coadyuvar al proceso de innovación en las empresas, transferencia de conocimientos científicos aplicados con potencial productivo de las universidades al sector empresarial. Una de las debilidades del SMI deriva del hecho de que estas instituciones están poco desarrolladas en México y existen escasas redes colaborativas entre las IES y los CPI con las Empresas y sociedad en general.

Por último, los recursos para financiar la innovación son reducidos. Las fuentes privadas son aún más escasas y de mayor costo por el riesgo que implican dichas inversiones. El número de instituciones que apoyan el capital de riesgo en México es muy reducido y el volumen de recursos para sufragar la innovación es pequeño.

Fuente: Elaboración propia. Basado en Casas et al. 2014, pp. 353-354).

De acuerdo con cálculos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo **Económicos** (OCDE) en los países más desarrollados la innovación impulsa entre el 2.4 % del Producto Interno Bruto (PIB), es decir, el motor de crecimiento para las economías se sustenta en gran medida en los resultados que tienen las políticas de innovación, muy lejano a la realidad de los países emergentes. Por ejemplo, en México el total para CTI pasó de 91 390 millones de pesos en 2019 a 98 317 millones de pesos en 2020, esto equivale al 0.38 % del PIB. En este tenor, los pobres resultados no cambian desde la óptica de las patentes, un indicador fundamental que revisa el éxito de los Sistemas Nacionales de Innovación en el mundo.

Una patente según World Intellectual Property Organization (OMPI, por sus siglas en castellano)¹⁴ “es un derecho exclusivo concedido a una invención, que es el **producto o proceso** que ofrece una nueva manera de hacer algo, o una nue-

¹⁴ Es una organización internacional cuyo objetivo es velar por la protección de los derechos de los creadores y los titulares de propiedad intelectual a nivel mundial y, por consiguiente, contribuir a que se reconozca y se recompense el ingenio de los inventores, autores y artistas. Esta protección internacional estimula la creatividad humana, ensancha las fronteras de la ciencia y la tecnología, y enriquece el mundo de la literatura y de las artes. Al crear un marco estable para la

va solución técnica a un problema. Una patente proporciona protección por la invención al titular de la patente. La protección se concede durante un periodo limitado que suele ser de 20 años”. Las patentes son el resultado de un eficaz SNI y de un modelo lineal de la ciencia y la tecnología, que tiene como fin generar patentes fundamentadas en conocimiento científico y tecnológico. El SMI no es la excepción a tales indicadores por lo cual es conveniente estar al tanto de algunos datos. A continuación, se presenta la Tabla 1, con los 50 países con más solicitudes de patentes hasta el 2017, según la OMPI.

Tabla 1
Los 50 países con solicitudes de patentes
(Actualizado al 2017)

	2017	Change					
1	United States	42 300	+5.8 %	18	Canada	1 514	-3.5 %
2	Germany	25 490	+1.9 %	19	Israel	1 388	+15.2 %
3	Japan	21 712	+3.5 %	20	Turkey	892	+74.9 %
4	France	10 559	+0.5 %	21	Australia	847	+10.1 %
5	P. R. China	8 330	+16.6 %	22	India	672	-11.1 %
6	Switzerland	7 283	+0.6 %	23	Ireland	593	-13.0 %
7	Netherlands	7 043	+2.7 %	24	Luxembourg	581	+3.0 %
8	R. Korea	6 261	-8.2 %	25	Norway	525	-0.6 %
9	United Kingdom	5 313	+2.4 %	26	Poland	469	+14.1 %
10	Italy	4 352	+4.3 %	27	Singapore	452	+2.5 %
11	Sweden	3 728	+4.9 %	28	Liechtenstein	381	+1.1 %
12	Austria	2 213	+8.2 %	29	Puerto Rico	277	+41.3 %
13	Belgium	2 155	-1.9 %	30	Cayman Islands	244	+54.4 %
14	Denmark	2 114	+13.1 %	31	New Zealand	221	+10.0 %
15	Finland	1 818	-0.1 %	32	Czech Republic	205	+7.9 %
16	Spain	1 676	+7.4 %	33	Russian Federation	198	+17.2 %
17	Chinese Taipei	1 623	+14.1 %	34	Brazil	169	-17.6 %
				35	Portugal	149	-5.7 %
				36	Saudi Arabia	140	-44.4 %
				37	South Africa	125	+33.0 %
				38	Malta	107	+18.9 %
				39	Hong Kong	106	+9.3 %
				40	Greece	100	+35.1 %
				41	Slovenia	96	-15.8 %
				42	Hungary	94	-14.5 %
				43	Virgin Islands, British	89	-29.4 %
				44	Mexico	68	+30.8 %
				45	Thailand	61	+1.7 %
				46	Estonia	54	+22.7 %
				46	Iceland	54	+38.5 %
				48	Barbados	50	-27.5 %
				48	Romania	50	+66.7 %
				50	Cyprus	49	+32.4 %

Fuente: OMPI, 2017.

Es evidente que las cifras reflejan el atraso en innovación en México frente a otros países. En 1996 fueron solicitadas 386 patentes por mexicanos y se concedieron 116, para 2006, las solicitudes fueron 574 y se concedieron 132 (Campa

comercialización de los productos de la propiedad intelectual, también facilita el comercio internacional. La OMPI trabaja estrechamente con sus Estados miembros y demás sectores interesados con el fin de asegurar que el sistema de la propiedad intelectual siga siendo una herramienta flexible y adaptable a la prosperidad y el bienestar, destinada a traducir en hechos concretos el potencial que ofrece la propiedad intelectual a las generaciones actuales y futuras. (Información tomada de la web principal de la OMPI: <http://www.wipo.int/pct/en/appguide/>)

Navarro, 2018, p. 224). En 2013 hay un gran avance con nuestras 302 patentes, podríamos decir con mucho optimismo. Ahora para las de 2017, fueron 68, aunque marca un avance del 30.8 %, comparado con el año anterior (2016). Sin embargo, si nos comparamos con Estados Unidos y sus 42 300 las cosas no se ven tan bien. Pero Estados Unidos es el primer lugar dirán algunos, entonces en comparación con España que atraviesa una severa crisis, tiene 1 676 y se encuentra en el lugar 16.

El asunto es complicado por donde se mire. El reporte del año 2017 del IMPI destaca que, de las 8 510 patentes concedidas en México, el 95.2 % fueron para extranjeros, mientras que el 4.8 % se otorgó a peticionarios mexicanos, es decir, 8 103 patentes se otorgaron a extranjeros y 407 a nacionales. De igual forma, el número de patentes conferidas a mexicanos disminuyó con relación a las de 2016, periodo en el que se asignaron 426, tal como lo muestra la Tabla 2.

Tabla 2
Patentes otorgadas en México

Año	Patentes nacionales	Patentes extranjeras
2014	305	9 514
2015	410	8 928
2016	426	8 231
2017	407	8 103
2018	457	8 464

Fuente: Elaboración propia, basado en IMPI (2020, p. 9).

En México se genera menos de una patente por cada medio millón de habitantes, una sola universidad de Asia genera más que todas las universidades mexicanas juntas (Campa Navarro, 2018, p. 224). Como se ha enfatizado en algunos trabajos, “la infraestructura de innovación es precaria, muy pocas empresas han establecido departamentos formales de I+D (10 %), o unidades de ingeniería (13.5 %). Mientras que los recursos humanos empleados en I+D representan únicamente el 1.4 % del personal total de las empresas con departamentos de I+D establecidos de manera formal, las empresas que cuentan

con departamentos de ingeniería emplean solo el 1.7 % de su personal total en estos departamentos” (Dutrénit, 2010, p. 94).

No es el objetivo de este trabajo seguir señalando las problemáticas sobre el SMI, pues ya han sido discutidas por diversos autores. Sin embargo, consideramos que, para desarrollar un modelo de innovación intercultural, es necesario conocer los obstáculos para elaborar una propuesta objetiva y robusta. A pesar de que en últimos años la innovación social se ha convertido en un concepto recurrente para explicar las transformaciones y los cambios sociales que acontecen en nuestras sociedades, seguimos adoleciendo de una escasa interacción con otros actores que generan saberes, conocimientos locales y tradicionales que constituyan un concepto de innovación más inclusivo con nuestra riqueza intercultural.

Por tanto, será tarea del capítulo primero revisar la discusión referente a las distintas imágenes de la innovación que nos permitirá argumentar de forma crítica la necesidad de caracterizar un concepto de innovación intercultural más inclusivo con nuestra sociedad. En este punto adoptaremos una perspectiva transdisciplinar que se caracteriza por forjar conceptos y métodos que antes no existían y que no se identifican con ninguna disciplina particular. Se escudriña el *mainstream* de la innovación, a través de la innovación neoclásica y evolucionista.

En el segundo capítulo se analiza a la innovación desde una perspectiva social, en la cual se integran las visiones de la innovación social y la polisemia del concepto. Así como, la innovación de los estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad, para integrar el nuevo contexto de la innovación, con la propuesta de la Investigación e Innovación Responsables (IIR).

El tercer capítulo es la parte medular de este libro, pues se desarrollan las bases conceptuales para proponer un modelo de innovación intercultural en las sociedades de conocimientos. Por tanto, se analiza la vía epistémica del conocimiento tradicional que permita constituir un conocimiento fundamentado en *razones objetivamente suficientes* desde la perspectiva de Villoro (1982) y *condiciones de diálogo óptimas* (Olivé, 1988, 1992, 2006) que permitan la participación de los distintos grupos sociales que intervienen en la generación de conocimientos tradicionales que pueden constituirse en innovaciones interculturales más justas, democráticas y plurales. En esta vertiente profundizaremos en la discusión de las comunidades epistémicas (Villoro, 1982, p. 23) que generan conocimientos.

Como consecuencia de lo anterior es pertinente revisar cómo se llevan a cabo las condiciones de diálogo óptimas. Es indispensable revisar el debate suscitado entre el multiculturalismo e interculturalismo; para después describir: “el

concepto de interculturalismo dentro de su carácter normativo y pluralista, no solo dentro de los límites del reconocimiento fáctico de la existencia de una diversidad de culturas que de hecho existe, es decir, su condición de multiculturalidad, sino comprometiéndose con el análisis crítico hacia los fundamentos filosóficos que sostiene cada forma de entender el multiculturalismo y con las implicaciones éticas, políticas y sobre todo en este proyecto de apertura a los distintos tipos de conocimientos que conviven en México” (García, 2015, p. 25).

En esta vertiente se recurre al concepto de práctica epistémica, el cual nos ayudará a comprender los distintos actores y redes que intervienen en los procesos de la innovación; y así, darnos cuenta de una serie de razones suficientes o condiciones de diálogo óptimo que puedan constituir una herramienta conceptual para los conocimientos locales y tradicionales.

En el capítulo cuatro se analizan dos casos estudiados empíricamente, para identificar los actores que intervienen en la construcción de las prácticas epistémicas. El primero de ello se centra en el caso de las estufas *Patsari* implementadas en un par de regiones de la meseta p'urhépecha, en el estado de Michoacán, en México. El análisis del caso lo realizaremos desde la propuesta del pluralismo epistemológico como herramienta comprensiva para justificar la importancia de promover un diálogo de saberes y conocimientos que permita identificar los colectivos de personas que forman las prácticas de innovación en las sociedades latinoamericanas con gran diversidad cultural, natural y demográfica.

En este sentido, con la finalidad de enriquecer las razones y contrastar las prácticas epistémicas de nuestro modelo de innovación intercultural analizaremos en el segundo caso las prácticas desarrolladas en Mondragón Corporación Cooperativa (MCC). La historia de MCC ha sido objeto de varios análisis y ha merecido la atención de especialistas en gestión empresarial, académicos, estudiantes y periodistas que se preguntan por las claves de su éxito, su cultura, su tecnología, su gestión y su modelo de innovación. Desde el punto de vista de la filosofía, Mario Bunge (2008, p. 122) nos dice que uno de los motivos del triunfo del conglomerado de Mondragón es que tiene su propio banco y su propia universidad para la formación de técnicos y gerentes. Él argumenta que la poca dependencia económica y los valores del cooperativismo son la base de su éxito.

En suma, este capítulo nos permite de manera empírica escudriñar los argumentos epistémicos del modelo de innovación intercultural fundamentado en el análisis de los casos estudiados sobre la estufa *Patsari* en Michoacán y el análisis de la innovación cooperativista de la Corporación Mondragón en España.

Por último, en el capítulo cinco se discute qué Sistema Nacional de Innovación y qué modelo de innovación, en este caso intercultural, debe permear en el desarrollo de la innovación en México. Además, se profundizará en la comprensión de las principales problemáticas del SMI ubicando los actores y su interacción con las diversas instituciones que lo conforman. En este contexto, el análisis de la trayectoria que ha seguido el SMI requiere una reflexión sobre su relevancia para la innovación en México. Por tanto, nos enfocamos en las propuestas referentes al capital humano y la interacción de los actores desarrollado en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación 2014-2018 (PECITI).

En suma, el modelo de innovación intercultural desarrollado en este libro propone una serie de prácticas epistémicas e innovadores que pueden ser retomadas por el SMI desde perspectiva de la interculturalidad, con el objetivo de resolver problemas particulares que generen como alternativa no solo innovaciones científicas y tecnológicas, sino también innovaciones desde los conocimientos tradicionales y locales que incentiven la participación de la población mexicana.

1. EL MAINSTREAM DE LA INNOVACIÓN



El término innovación se ha convertido en el emblema de la sociedad moderna, una panacea para resolver problemas casi de cualquier ámbito. Sin embargo, cuando se hace referencia a la innovación poco sabemos sobre su significado y sus procesos. Se considera que la innovación es un fenómeno reciente y su estudio adquirió importancia a principios del siglo xx, desde el planteamiento económico de Joseph Schumpeter. No obstante, Benoit Godin (2008, p. 2) nos dice que la innovación siempre ha existido, pero se comprende como aquella que es tecnológica, de hecho, en la literatura se da esto por sentado. En la mayoría de los casos, los estudios sobre innovación tecnológica usan el término innovación para referirse al desarrollo tecnológico (Godin, 2008, pp. 4-6).¹⁵

En este capítulo se discute críticamente el planteamiento conceptual de la innovación desde la visión económica de Joseph Schumpeter hasta las actuales discusiones sobre el concepto dentro de las políticas públicas, con la finalidad de dilucidar las condiciones que han imperado para que la innovación se mantenga subordinada a los aspectos macroeconómicos; asimismo, se evidencia que la innovación no es un concepto exclusivo de una disciplina, política, organización o enfoque como se ha desarrollado los últimos cien años.

Para ello, el capítulo se encuentra constituido en tres partes. En la primera parte, revisaremos la relación económica e industrial que generó la propuesta neoclásica de la innovación en el ámbito industrial norteamericano, donde por primera vez se advierte que la inversión en tecnología y ciencia básica puede generar mayores ganancias económicas. Maurice Holland, empresario, industrial norteamericano y creador de las etapas industriales de la innovación, considera

¹⁵ Para Godin (2008) etimológica e históricamente, el concepto de innovación es mucho más amplio. ¿Cómo, cuándo y por quién su significado llegó a ser “restringido” a la tecnología? El autor canadiense también se pregunta ¿por qué la innovación se entiende en muchos medios, como la innovación comercializada? Hoy en día es difícil imaginar la tecnología sin pensar en el mercado. Con frecuencia, se oye de las innovaciones que son comercializadas por las empresas, pero otros tipos de innovación se olvidan pronto o rara vez se discuten. Para Godin, cada individuo es en cierta medida innovador: los artistas son innovadores, los científicos son innovadores, así como las organizaciones en sus operaciones cotidianas.

al laboratorio de investigación industrial como “uno de los factores básicos del progreso económico e industrial”, enfatizando que la investigación es el motor principal de la industria. Este clima y retórica industrial de principios de los años veinte fue un factor decisivo en el planteamiento del contrato social de la ciencia y la tecnología norteamericana materializada en el informe *Science, The Endless Frontier* (1945) elaborado por Vannevar Bush.

Como característica fundamental de los primeros estudios de la innovación, se identifican a las disciplinas económicas como única explicación del concepto. Parte de esta explicación tiene que ver con una reacción contra los historiadores y contra el término invención. Schumpeter distingue la innovación de la invención. “La invención es un acto de creatividad intelectual y ‘carece de importancia para el análisis económico’, mientras que la innovación es una decisión económica: una empresa que aplica o adopta una invención” (Schumpeter, 1939, p. 85). Sin embargo, tomó tiempo para que la distinción entre innovación e invención fuera aceptada.

A principios de los años setenta, se observa que el escepticismo continuó: “el uso del término innovación es contraproducente” porque cada individuo tiene su interpretación (Roberts y Romine, 1974, p. 4). Durante muchos años, los términos utilizados en la literatura económica fueron más bien invención, cambio tecnológico (y sus variantes como avance técnico, progreso técnico) y, a veces, automatización. Aunque las críticas a Schumpeter prevalecieron, suele ser acreditado en la literatura económica, en particular por los economistas evolucionistas, como el primer teórico de la innovación tecnológica.

En la segunda parte de este capítulo, se describe y se cuestiona el enfoque económico de la innovación, que ha sido llamado *mainstream* de la innovación (Heeks, 2013, Foster, 2014, Klochikhin, 2012, Nugroho, 2014) “que se enfoca en los consumidores de ingresos medios y altos, la producción de bienes y servicios que mejoran el bienestar de los consumidores y/o la producción de nuevos procesos que optimizan día a día la productividad de los productores formales nuevos y que sostienen que la innovación se constituye para élites que tienen acceso a esas innovaciones” (García, 2016, p. 132). Esta *innovación exclusiva* se ha consolidado como el enfoque dominante en los sistemas de I+D hasta los años 90 del siglo pasado, teniendo como imperativo el privilegio y la exclusión (Eizagirre et al. 2017, p. 22).

La tercera sección, describe el enfoque evolucionista de la innovación, la cual se desarrolla a principios de los años ochenta y se deriva de los principios lamarckianos. Este enfoque concibe los mercados como sistemas económicos que

seleccionan las empresas más adecuadas, las que mejor se adaptan a las circunstancias ambientales en las que llevan a cabo sus negocios. Según los economistas evolucionistas,¹⁶ el ambiente de selección está siempre formado por competidores, consumidores, proveedores, instituciones dedicadas a crear capital humano e instituciones reguladoras como estados y gobiernos. De ahí, la creación de los SNI y sus implicaciones en el desarrollo de la innovación en sectores privilegiados. Ello permite identificar los efectos y causas del modelo lineal de la innovación, en específico la exclusión y el privilegio, elementos imperantes para la crítica y el desarrollo de la cuarta sección.

1.1 Innovación neoclásica

Joseph Schumpeter en su libro *Teoría del desenvolvimiento económico* (1967 [1912]) concibe a la innovación como un factor fundamental para el desarrollo del capitalismo. Las innovaciones son una serie de ciclos y rupturas en las cuales el objetivo, además de lo económico, es la novedad de los productos (p. 97). Bajo la visión schumpeteriana, la innovación cobra sentido como el surgimiento de nuevas acciones y formas de hacer algo, dependiente de la naturaleza económica. Hacer algo nuevo, en la medida en que se crea un producto que no existía previamente, implica una acción innovadora independiente del producto específico que resulta de tal acción. En cambio, producir algo que ya existe, pero de una nueva forma, conlleva un proceso de innovación.¹⁷

¹⁶ En los años setenta del siglo xx algunos economistas incorporan herramientas conceptuales del uso del análisis de la evolución biológica al análisis económico. Trabajos notables pueden observarse en “1971, Nicholas Georgescu-Roegen publica *The Entropy Law and the Economic Process* (La ley de la entropía y el proceso económico); en 1973, Richard Nelson y Sydney Winter publican el artículo “Analysis of the Corporation” (Análisis de la Corporación); en 1975, se publica *Sociobiology: The New Synthesis* (Sociobiología: una nueva síntesis) de Edward Wilson y por último, en 1982, Richard Nelson y Sydney Winter publican su libro *Evolutionary Theory of Economic Change* (Teoría evolucionista del cambio económico), en que las interacciones entre individuos, instituciones y su entorno regresan al centro del cambio económico, tal y como lo eran con Veblen y Schumpeter”. Para más información puede consultarse: Dosi G., C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg y L. Soete (eds.), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers, 1988.

¹⁷ Según Echeverría (2014, p. 10), Schumpeter reflexionó profundamente sobre el futuro del capitalismo, llegando a la predicción de que se derrumbaría y que sería reemplazado por alguna forma de socialismo. Marx había profetizado algo similar, por lo que Schumpeter tuvo mucho

Para el economista austriaco los empresarios conducen la fuerza del capitalismo, pero no solo para crear riqueza sino para crear disrupciones en los procesos innovadores. Así la innovación implica una *destrucción creativa* que caracteriza al capitalismo, tal como lo señala Schumpeter (1942): “Este proceso de Destrucción Creativa es un hecho esencial sobre el capitalismo” (p. 83).¹⁸ Schumpeter utiliza el término *disrupción*,¹⁹ para referirse a la transformación del sistema productivo (capitalista) o al menos parte de él. En esta vertiente, la destrucción creativa surge en la medida en que se transforma la productividad o la competitividad de las empresas y, en última instancia, la estructura de los mercados. Su finalidad es transformar y generar ganancias económicas en los mercados. Bajo este enfoque existen ganadores y perdedores que compitieron por generar disrupciones que les permitieran tener éxito en los productos. A continuación, revisaremos algunas de las principales ideas referentes a la destrucción creativa de la innovación propuestas por Schumpeter (1942, pp. 82-89).

cuidado de distinguir sus teorías económicas de las de Marx. Para ello, postuló la existencia de una nueva fuente de riqueza, es decir, la innovación.

¹⁸ Para mayor detalle puede consultarse la obra *Capitalism, Socialism and Democracy* (1942), en la cual Schumpeter analiza y cuestiona las teorías marxistas. A pesar de las diferencias radicales, elogia algunas contribuciones de Marx, en particular la idea de que el propio desarrollo del capitalismo implica crisis significativas e incluso la posibilidad de su caída eventual.

¹⁹ Schumpeter utiliza el término disrupciones como sinónimo de explosiones. Actualmente, el término ha sido caracterizado en el Manual de Oslo (2006, p. 59) como: “la innovación radical o disruptiva que tiene un impacto significativo en el mercado, y en la actividad económica de las empresas en dicho mercado”. Este concepto se enfoca en el impacto en el mercado, más que en la novedad introducida. El impacto puede, por ejemplo, cambiar la estructura del mercado, crear nuevos mercados o hacer obsoletos los productos existentes. Christensen (1997) utiliza el término en su libro: *The innovators dilemma*.

Tabla 3

Tesis schumpeterianas referentes a la destrucción creativa

- I. La economía capitalista no es, ni podrá ser, estacionaria; siempre está en continuo cambio y evolución.
- II. La fuerza impulsora de tal cambio es la innovación.
- III. Hay que diferenciar entre invención, innovación y difusión. Los inventores aportan nuevas ideas, pero los innovadores las introducen en la práctica.²⁰
- IV. Los emprendedores fomentan la innovación.
- V. Schumpeter distingue cinco tipos de innovación: 1) producto, 2) proceso, 3) organizacional, 4) descubrimiento de nuevas materias primas y 5) apertura de nuevos mercados.
- VI. La innovación es esencial para la economía capitalista porque reactiva las fuerzas productivas cada vez que transforma los sistemas de producción.

Fuente: Elaboración propia, basado en Schumpeter (1942, pp. 82-89).

En referencia a I. Schumpeter está de acuerdo con Marx en señalar que el capitalismo nunca es estático, por el contrario, es continuo y su evolución depende de grandes disrupciones. Sin embargo, las grandes innovaciones también causan crisis, aspecto enfatizado también por Schumpeter. Cuando se produce una innovación, muchas empresas no se adaptan a la nueva situación y desaparecen, con la consiguiente pérdida de riqueza y empleos. Schumpeter incluso argumentó que, aunque no había duda de que las innovaciones importantes crearon prosperidad, también podrían ser la causa de recesiones económicas tras un ciclo de prosperidad (p. 81).

Con respecto a II., Schumpeter considera que el fundamental impulso que mantiene en movimiento al motor capitalista proviene de los nuevos consumidores, bienes, nuevos métodos de producción o transporte, los nuevos mercados, las nuevas formas de organización industrial que crea la empresa capitalista (p. 83). En cuanto a III., Schumpeter marca una distinción entre los inventos y las

²⁰ La función del empresario “no consiste esencialmente en inventar nada ni en crear las condiciones que la empresa explota, consiste en hacer las cosas”. En otra obra, Schumpeter es aún más explícito: “La innovación es posible sin nada que debamos identificar como invención y la invención no necesariamente induce a la innovación, pero no produce por sí misma ningún efecto económicamente relevante en absoluto”. Véase *Business Cycles* 1939, p. 80.

innovaciones. Los inventos son diseños de nuevos objetos o de procedimientos para producirlos y las innovaciones son bienes generados por nuevas combinaciones de medios productivos que se venden en los mercados.²¹ Schumpeter (1967) ubica tres actores en el sistema de innovación neoclásico. El primer actor en aparecer a escena es el *inventor*. Él es quien combina el conocimiento científico y tecnológico con habilidades prácticas para diseñar objetos útiles o proponer técnicas productivas que usen menos recursos. Las innovaciones se basan en diseños existentes o en propuestas técnicas disponibles.

El *empresario* es el segundo actor. Él es quien pone en práctica los métodos que transforman diseños en productos y, de forma concomitante, técnicas en procesos productivos. El inventor actúa, en primer término, por el gusto de crear y luego por el interés de obtener un ingreso con base en su invento. El *empresario*²² se guía por el afán de obtener una ganancia extraordinaria, aquella que es mayor que el ingreso que resulta de organizar rutinariamente la producción (García et al. 2014, p. 434). La “ganancia del empresario es un excedente sobre el costo. Desde el punto de vista del empresario es la diferencia existente entre gastos e ingresos brutos en un negocio” (Schumpeter, 1961, pp.128-129). Por gastos entendemos todos los desembolsos que debe realizar el empresario directa o indirectamente en la producción. A ello debe añadirse un salario apropiado por el trabajo realizado por el empresario, una renta adecuada por cualquier tierra que pueda pertenecerle y un premio por el riesgo (Schumpeter, 1967, p. 135).

Por fin, aparece en escena el tercer actor schumpeteriano: el *banquero*. Es aquel individuo que está dispuesto a correr el riesgo de prestar su dinero para

²¹ Schumpeter distingue el “liderazgo económico” de la “invención”. “Las invenciones carecen de importancia económica en tanto que no sean puestas en práctica, la aplicación de cualquier mejora es una tarea completamente diferente de su invención y requiere actitudes distintas. Si bien los empresarios pueden ser inventores, como pueden ser capitalistas, lo son por coincidencia y no por naturaleza, y viceversa. Además, las innovaciones que llevarán a la práctica los empresarios, no precisan ser invenciones en forma alguna”. Por lo tanto, no es aconsejable conceder demasiada importancia a las invenciones según el autor austriaco (Schumpeter, 1967, p. 98).

²² Para Schumpeter el liderazgo del empresario carece de brillantez que caracteriza a otros liderazgos. No obstante, consiste en el cumplimiento de una tarea especial que solo interesa al público en casos muy excepcionales. “El éxito y perspicacia del empresario está en conducir los nuevos medios de producción a nuevos caminos. Pero no lo hace convenciendo a los hombres por deseabilidad de llevar a la práctica sus planes, ni por la creación de confianza en su liderazgo a la manera de un jefe político —pues debe convencer o impresionar solo al banquero que debe financiarle— sino comprándolos a ellos o sus servicios, para utilizarlos en la forma que juzgue” (Schumpeter, 1967, p. 98).

que otro lo use. Para Schumpeter, la figura del empresario es parte fundamental de las innovaciones como podemos ver en IV., tiene sentido, pues como sabemos Schumpeter al ser economista, seguramente su visión se agrupaba desde la economía. Al respecto creía que, aunque los empresarios no forman por sí mismos una clase social, la clase burguesa los absorbe, sus familias y sus conexiones (Schumpeter, 1942, p. 134). El autor austriaco realizó un gran esfuerzo para definir la figura del empresario y distinguirlo de los inversores, administradores y gerentes de una empresa. Caracteriza a los empresarios según su función en un sistema económico: “la función de los empresarios es reformar o revolucionar el patrón de producción mediante la explotación de una invención o, más en general, una posibilidad tecnológica no probada para producir una nueva mercancía o producir una vieja en una nueva forma, abriendo una nueva fuente de materiales o una nueva salida para productos, reorganizando una industria y así sucesivamente” (p. 134). La relación entre el empresario y el banquero es económica. La finalidad es tener ganancias y explotar al máximo los mercados. Al terminarse las ganancias su participación ya no tiene sentido.

Si alguien observa la posibilidad de emplear energía en un sistema económico en el cual la industria textil no utiliza sino trabajo manual, y se siente bastante fuerte para resolver las innumerables dificultades, y decidido a llevar a la práctica la instalación de un telar mecánico, precisa antes que nada de poder adquisitivo. Lo obtiene prestado del banquero y pone en marcha su propio negocio. Es absolutamente indiferente si construye por sí mismo los telares mecánicos o los hace construir por otra empresa según sus indicaciones, con objeto de limitarse a su utilización. Si un obrero con ese telar se halla ahora en disposición de producir por día seis veces más que un obrero manual, es indudable que el negocio debe resultar en un excedente de ingresos sobre gastos, en un plus sobre los costos, si se cumplen tres condiciones. En primer lugar, no debe bajar el precio del producto cuando aparezca en el mercado una nueva oferta. En segundo lugar, los gastos diarios del telar mecánico deben permanecer por debajo de los costos de los cinco obreros eliminados. La tercera condición suplementa a las otras dos. Aquellas cubren los salarios de los obreros que atienden el telar y los salarios y renta del pago mismo (Schumpeter, 1967, p. 37).

Según Schumpeter, en la práctica se han cumplido innumerables veces estas tres condiciones, lo que prueba la posibilidad de ese excedente sobre los costos. Pero cuando no lo hacen, y se prevé el hecho, el nuevo negocio no se instala; si no se prevé no se alcanza un excedente sino una pérdida. Pero si se dan las condiciones, el excedente realizado es un beneficio neto. Los telares, de acuerdo con Schumpeter (1967), “consiguen un producto físico mayor del que podían obtener los servicios de la tierra y el trabajo contenidos en ellos por el procedimiento anterior, a pesar de que, en el caso de precios constantes de bienes de producción y productos, también permitiría ese método llevar adelante la producción sin pérdidas” (p. 139).²³ El empresario no es nunca quien soporta los riesgos. Quien concede el crédito sufre pérdidas si fracasa la empresa. Si bien responde a cualquier propiedad de que disponga el empresario de las resultantes de la operación, no es esencial tal posesión de riqueza, aunque sea ventajosa.²⁴ Con respecto a V. y VI., Schumpeter llega a la conclusión de que la innovación es discontinua y procede a través de una serie de “explosiones” (Schumpeter, 1939, p. 100).

La explosión genera “la aparición de productos y servicios que utilizan preferiblemente una estrategia disruptiva frente a una estrategia sostenible, a fin de competir contra una tecnología dominante, y buscando una progresiva consolidación en un mercado” (Cordón y Gómez, 2019, p. 35). Aunque Schumpeter no habla de tecnologías disruptivas, hoy la herencia de la visión schumpeteriana se puede clasificar como tecnologías de bajas prestaciones y tecnologías de nuevo mercado. “Una innovación de nuevo-mercado es lanzada hacia los denominados mercados de no-consumo, donde los clientes comienzan a utilizar un producto o servicio que antes no utilizaban (ej. sistemas GPS), o gracias a la accesibilidad que proporciona la nueva tecnología a usuarios que no tenían acceso a un producto (desarrollo de la producción en cadena en la industria automovilística) o la descentralización de la ubicación de un servicio (ej. telefonía fija frente a telefonía móvil)” (Brito, 2016, p. 4).

²³ La búsqueda de mercados en los cuales no se haya hecho aún familiar un nuevo producto, ni haya sido aún producido, es una fuente extraordinariamente rica —y muy duradera en tiempos pretéritos— de ganancias para el empresario.

²⁴ Aún en el caso de que el empresario se financie con ganancias anteriores o de que aporte los medios de producción pertenecientes a su negocio “estático”, el riesgo recae sobre él como capitalista o como propietario de tales bienes, pero no como empresario. El riesgo no es en ningún caso un elemento de la función del empresario. Y, si bien es cierto que corre el riesgo de perder su reputación, la responsabilidad económica directa del fracaso no recae sobre él (Schumpeter, 1967, p. 118).

La telefonía ha sido una *destrucción creativa* constante. La telefonía móvil se presentó como un potencial donde la gente necesita estar disponible en cualquier momento. Pese a las bajas prestaciones de esta tecnología en un principio (duración de batería, tamaño, peso) y la baja infraestructura (cobertura), la facilidad de acceder a un teléfono móvil causó la destrucción creativa y desplazó casi en definitiva a la telefonía fija a pequeños sectores. Lo mismo ocurre cada determinado tiempo con las prestaciones del teléfono móvil, el cual todos los años modifica prestaciones, tecnología y valores en la forma de comunicarnos.

Así pues, la destrucción creativa proviene del empresario que ve un negocio y promueve una serie de cambios y modificaciones para el artefacto. El éxito de las disrupciones no está garantizado, depende de una serie de procesos y contingencias que pueden verse en retrospectiva.²⁵ Bajo este panorama, los inversores prefieren trasladar su dinero al nuevo mercado, porque hay grandes expectativas de crecimiento allí. En resumen, en pocos meses (o años) las empresas competidoras comienzan a mostrar peores resultados e incluso pueden desaparecer si no reaccionan en consecuencia. La destrucción de las empresas que compiten, incluyendo sus trabajos correspondientes, es una de las consecuencias necesarias de una innovación exitosa (Schumpeter, 1939, p. 135).²⁶

En suma, podemos decir que la propuesta schumpeteriana tiene como objetivo generar valor económico. La innovación es la herramienta principal del sistema capitalista que a través de destrucciones creativas incentiva la aparición de nuevos artefactos que tengan éxito en el mercado. Es claro que para Schumpeter el empresario es quien gestiona y estimula las invenciones. Esta es una de las

²⁵ Bajo el punto de vista de la destrucción creativa no se revisan las contingencias, valores o problemáticas que llevaron a que una innovación fracase. El objetivo es la ganancia económica y para ello la destrucción creativa es el arma de las innovaciones que paulatinamente ganan aceptación social, en este caso en el mercado de los teléfonos inteligentes con aplicaciones multimedia y mensajería, crece y genera ganancias económicas. Según este informe, las principales innovaciones (destrucciones creativas) generadas durante la Segunda Guerra Mundial (energía nuclear, radares, computadoras, penicilina y otros productos farmacéuticos, la industria de la seda artificial.) se originaron en la investigación científica y en ciertos desarrollos tecnológicos que resultaron de esa investigación.

²⁶ Para Schumpeter, esta “dislocación” de valores toma lugar en los mercados y crea ganancias para ciertos negocios (los innovadores) y pérdidas para otros. Una de las cualidades del empresario consiste en saber detectar si un nuevo producto será recibido bien o no por clientes y consumidores, así como identificar cuál sería el mejor momento para lanzar el producto al mercado. La comercialización es una parte fundamental de esta fase de difusión porque mal concebida puede conducir al fracaso de un producto.

principales ideas de Schumpeter, que puede ser válida en cuanto a innovaciones disruptivas, pero es más problemática cuando se trata de innovaciones acumulativas, sociales o inclusivas. En cualquier caso, la riqueza económica se genera y se destruye a lo largo de un proceso de innovación. Hay ganadores y perdedores en este enfoque, pero sobre todo el valor principal se encuentra en la ganancia económica que marca el camino y los valores de las futuras innovaciones. Un clima fecundo podemos observarlo en las innovaciones y proyectos bélicos durante la Segunda Guerra Mundial, específicamente en el informe *Science, The Endless Frontier*²⁷ (1945), redactado por Vannevar Bush a petición expresa del presidente Roosevelt, que da origen al modelo lineal de la innovación.

1.1.1 Modelo lineal de innovación

La fuente exacta del modelo lineal de innovación es tema de discusión. Aunque se ha convenido que su origen proviene del contrato científico que estableció el informe *Science, The Endless Frontier* (Bush, 1945). Sin embargo, es importante subrayar, la tradición industrial y el interés en la inversión en ciencia y tecnología que existía en los empresarios e industriales de finales de los años veinte (Godin, 2006, p. 639). Durante la Primera Guerra Mundial, la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos convenció al Gobierno Federal para que diera a los científicos una voz en el esfuerzo de guerra. Así, en 1916 se creó un Consejo Nacional de Investigación como órgano consultivo del gobierno. El Consejo se interesó por la investigación industrial. Los industriales fueron invitados y coordinados por el Consejo Nacional de Investigación. Después de la Primera Guerra Mundial, la mayoría de las grandes empresas se convencieron de la necesidad de invertir en la investigación y comenzaron a construir laboratorios para tal propósito (Godin, 2009, p. 7).

En este contexto, el Consejo formó parte del “movimiento” para persuadir a más empresas a invertir en investigación. En 1919, el Consejo organizó una división de investigación y difusión para promover sus intereses científicos y tecnológicos en la industria y persuadir a las empresas para que establecieran

²⁷ Según este informe, las principales innovaciones (destrucciones creativas) generadas durante la Segunda Guerra Mundial (energía nuclear, radares, computadoras, penicilina y otros productos farmacéuticos, la industria de la seda artificial.) se originaron en la investigación científica y en ciertos desarrollos tecnológicos que resultaron de esa indagación.

laboratorios de investigación. En 1924, el Consejo se fusionó con la División de Ingeniería, por las semejanzas de sus objetivos.

Maurice Holland, que había sido director de la División de Ingeniería desde 1923, se convirtió en director de la nueva entidad: la División de Ingeniería e Investigación Industrial. Holland, que estudió en el Instituto Lowell del MIT, provenía del Servicio Aéreo del Ejército, donde había sido jefe de la Subdivisión de Ingeniería Industrial, permaneció en la División de Ingeniería e Investigación Industrial hasta 1941, cuando la división se trasladó de Washington a Nueva York y la posición de director fue abolida. Holland se convirtió en consultor de la industria en materia de investigación industrial, convirtiéndose así en un personaje relevante para el desarrollo industrial de Estados Unidos.²⁸

Holland creía que lo que hace tan importante a la investigación industrial es su sistematización, menciona que esta es una búsqueda sistemática y organizada.

“Hubo un tiempo en la historia de la humanidad”, aseveró Holland, en el que nuevos productos o procesos se descubrieron por accidente, en lugar de inventarlos deliberadamente [...]. La investigación industrial debidamente organizada, debidamente equipada con un personal seleccionado, haciendo un uso adecuado de los nuevos conocimientos fundamentales y debidamente coordinada con todas las demás funciones ha reemplazado ahora la regla de oro. La investigación científica ha hecho de la invención un proceso sistemático y altamente eficiente (Holland y Spraragen, 1933, pp. 9-10).

Para promover la causa de la investigación industrial, Holland desarrolló dos tipos de argumentos. El primero trataba del desarrollo o la “evolución” de las industrias. Él creía que la ciencia avanza en la civilización y es una “historia de estándares más altos de vida, mayores comodidades, mejor salud, condiciones de trabajo más fáciles, más ocio y conduce a la mejora de la humanidad” (Holland, 1928, p. 7). Sin embargo, su principal preocupación fue la investigación como factor de progreso en la industria, de ahí su segundo argumento.

Para Holland, estamos en la era de la ciencia en la industria, anunciada por la vanguardia de los laboratorios de investigación industrial, que son “uno de los

²⁸ Para conocer a mayor profundidad pueden verse los trabajos de Benoit Godin en el proyecto: *On the Intellectual History of Innovation*. Working Paper, núm. 3, 2009, con el título: *The Linear Model of Innovation (II): Maurice Holland and the Research Cycle*.

factores básicos del progreso económico e industrial”, como evidencia de que la investigación es “el motor principal de la industria”, Holland utilizó con frecuencia los datos sobre el número de empresas que cotizaban en la Bolsa de Nueva York y que eran dueñas de laboratorios de investigación.²⁹

Las estadísticas, los gráficos barométricos, los ciclos económicos, los depósitos bancarios y la carga de automóviles como indicadores del estado de la industria o el comercio son accesorios posteriores al hecho. Se basan en resultados pasados. La investigación, por otro lado, es una radiografía industrial que revela causas básicas y condiciones fundamentales. El trabajo del laboratorio de investigación hoy es el producto comercial del próximo año [...]. El banquero se tranquiliza estudiando gráficos económicos, ciclos económicos, estados financieros [...] pero ahora está aprendiendo que hay una nueva vara de medir a la mano, un estudio de los métodos de investigación. Llegará el día, y en breve, antes de conceder un préstamo, el banquero insistirá en hacer preguntas vergonzosas sobre la política de investigación de su cliente (Holland, 1928, pp. 9-10).

Para Holland, la investigación es el mejor seguro del que dispone la industria contra la competencia y la depresión económica,³⁰ “la investigación es una

²⁹ Para Holland, “los avances de la tecnología industrial se reflejan en las cotizaciones de la Bolsa”. Los líderes del mercado son “las empresas más conocidas por sus extensas actividades de investigación”, las cuales “las han puesto en primera posición, entre los líderes de la industria estadounidense, y la investigación les permite mantener esa posición”. Debido a que existe “una relación directa entre la calificación de la investigación y la clasificación de seguridad de los líderes de la industria estadounidense”. Para mayor información pueden consultarse los trabajos: M. Holland (1928), “Research, Science and Invention”, in F. W. Wile, *A Century of Industrial Progress*, American Institute of the City of New York, New York: Doubleday, Doran and Co., pp. 312-334. M. Holland (1931), “Industrial Science: A Gilt Edge Security”, *Science*, 74, September 18, pp. 279-282. M. Holland and W. Spraragen (1933), *Research in Hard Times*, Division of Engineering and Industrial Research, National Research Council, Washington.

³⁰ Holland utilizó los datos del directorio del Consejo Nacional de Investigación sobre laboratorios de investigación industrial y realizó una encuesta sobre los gastos de investigación. De las 1 600 empresas, 231 respondieron al cuestionario. El estudio fue motivado por la Gran Depresión y su efecto en la investigación industrial. Examinó las cantidades gastadas para la investigación en 1929 y 1931, con proyecciones para 1932 y 1933, desglosadas por la industria y el tamaño de la empresa. De los números obtenidos, que mostraron una disminución en los gastos de investigación. Holland llegó a la conclusión de que las empresas habían mantenido sus gastos a un nivel

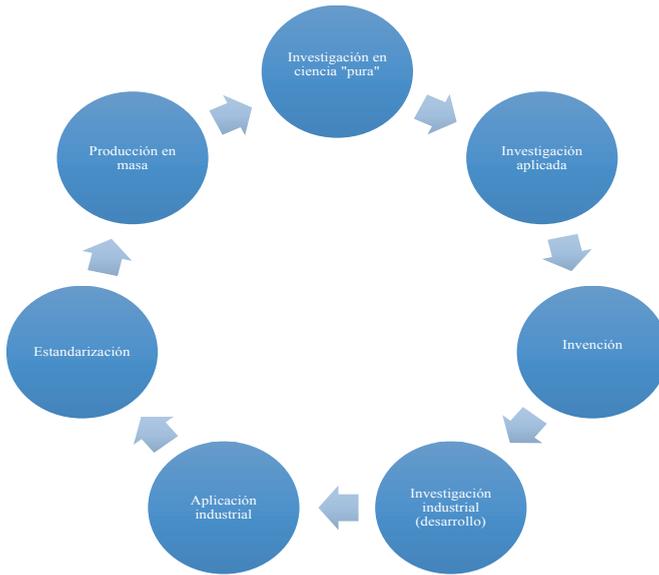
herramienta que genera beneficios; es un factor principal del progreso industrial” (Holland, 1933, p. 16). Estos esfuerzos no pasaron desapercibidos en los empresarios industriales, quienes como J. J. Carty, vicepresidente de la American Telephone and Telegraph, en 1924 incentivaron el discurso a favor de la investigación y aplicación tecnológica. Carty (1924, p. 1), hablando ante la Cámara de Comercio de Estados Unidos, proclamó: “El futuro de los negocios, el comercio y la industria depende del progreso de la ciencia”. Para Carty, la ciencia se compone de dos tipos: pura y aplicada. Los científicos puros son “la vanguardia de la civilización, por sus descubrimientos, mismos que proporcionará al ingeniero y al químico industrial y a los demás trabajadores de la ciencia aplicada para elaborar sus propias agencias múltiples para la mejora de la humanidad, para el avance del negocio, la mejora de las industrias, y la extensión del comercio”³¹ (p. 1). Este momento fue un clima fecundo para incentivar el interés de los empresarios, consultores y académicos de las escuelas de negocios, que comenzaron a estudiar la investigación industrial y los procesos de innovación. Los modelos, por lo general eran ilustrados con diagramas, la investigación presentada como una secuencia lineal o proceso que comienza con la indagación básica, para después pasar a la aplicada y luego al desarrollo.

El documento culminante según Godin (2009, p. 14) fue publicado en 1928 para celebrar el centenario del Instituto Americano de la Ciudad de Nueva York. En él, Holland reforzó su idea sobre los ciclos de investigación, como precursor de lo que se conoce como el modelo lineal de la innovación. Este documento, busca responder a algunas preguntas relacionadas con la investigación: ¿Por qué la investigación es la principal impulsora de la industria? ¿Por qué se reduce al mínimo el periodo entre el descubrimiento científico y la producción en masa? Holland, describió el desarrollo de las industrias como una serie de etapas sucesivas que llamó “secuencia” del “ciclo de investigación”, como se describe en la Figura 1. (Holland, 1928, p. 334).

notablemente alto, a pesar de las recientes condiciones comerciales. El noventa por ciento de los directores “depositan su fe en la investigación para el futuro desarrollo técnico”, enfatizó. Véase M. Holland and W. Spraragen (1933), *Research in Hard Times*, Division of Engineering and Industrial Research, National Research Council, Washington.

³¹ Cfr. García, 2016.

Figura 1
Secuencia o ciclo de investigación

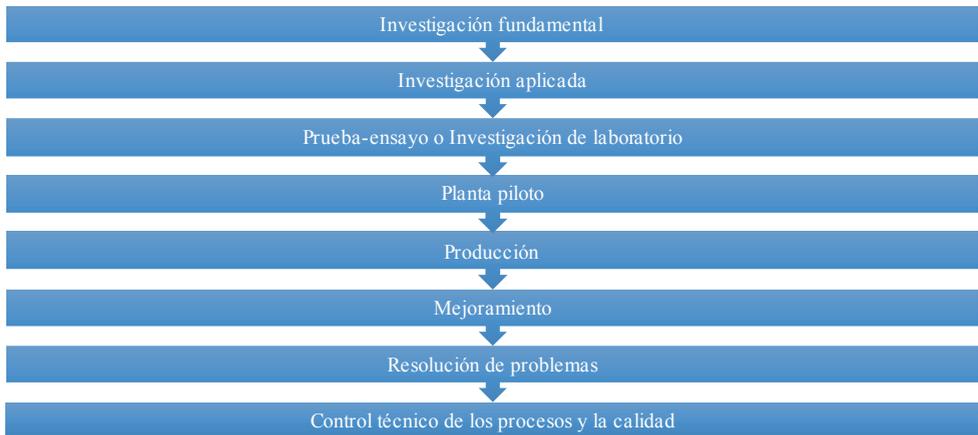


Fuente: Elaboración propia, basado en Holland (1928, p. 334).

Los dos primeros pasos son divisiones principales de la investigación moderna y la distinción entre ciencia pura y aplicada es de motivación: la investigación en ciencias puras es fundamental y tiene por objetivo el descubrimiento de hechos y principios. La investigación aplicada “es consecuente y los controla”. La ciencia pura “es el fundamento y la ciencia aplicada la superestructura” (Godin, 2009, p. 15). La invención es el primer producto exitoso que sale de los dos pasos anteriores. Sin embargo, es la ciencia industrial, el cuarto paso que convirtió la invención en un producto viable. La investigación industrial es “el método de investigación científica aplicado a los problemas de la industria”. Está íntimamente entrelazado con otros pasos o actividades, como la estandarización, pruebas, el control de materiales y el desarrollo de procesos. Para Holland (1928): “[L]a aceleración del período del ciclo, la reducción al mínimo del desfase temporal es el criterio de eficacia de la investigación científica como ayuda industrial” (p. 316). Una descripción posterior vino de R. Stevens, vicepresidente de Arthur D. Little, y publicada en 1941 por The United States National Resources Planning

Board Report bajo el título *Research: A National Resource*. Stevens (1941, pp. 6-7) identificó varias etapas por las que atraviesa la investigación en la industria hasta alcanzar la innovación, véase Figura 2.

Figura 2
Etapas industriales para generar innovación



Fuente: Elaboración propia, basado en Stevens (1941, p. 7).

La investigación fundamental se convierte en la primera fase de cualquier modelo que busque generar nuevos procesos o productos y las decisiones se toman para seguir en orden la lista de actividades. De forma paulatina esta narrativa se convirtió en el discurso dominante de la innovación dando como resultado un modelo de innovación lineal:

La inversión en ciencia básica conduce a la innovación tecnológica que conduce al crecimiento industrial y económico. O alternatively, una modificación del modelo lineal, en la que el énfasis en la investigación básica y la independencia de los investigadores es reemplazado por un paradigma tecnocientífico, por ejemplo, *La triple hélice*, donde “el potencial de innovación y desarrollo económico en una Sociedad del Conocimiento radica en un papel más destacado de la universidad y en la hibridación de elementos de la uni-

versidad, la industria y el gobierno para generar nuevos formatos institucionales y sociales para la producción, transferencia y aplicación de conocimientos” (Strand, et al. 2016, p. 2).

Este clima industrial a favor de su investigación fue aprovechado por Vannevar Bush quien trabajó para la Casa Blanca durante la Segunda Guerra Mundial como director de la Oficina de Investigación Científica y Desarrollo, y desde esa posición realizó una serie de propuestas en el paradigmático reporte *Science, The Endless Frontier* (1945).

1.1.2 El reporte *Science, The Endless Frontier*

El reporte *Science, The Endless Frontier* (1945) redactado por el director de la Oficina de Investigación y Desarrollo Científico de Estados Unidos, Vannevar Bush, a petición expresa del presidente Roosevelt, en 1944, tenía como “objetivo elaborar una serie de respuestas que promovieran la investigación científica, pero sobre todo desarrollar una serie de políticas de ciencia y tecnología que mantuvieran una relación eficaz entre los distintos actores que dan lugar a la innovación tecnológica” (García, 2015, p. 37). La carta enviada por el presidente Roosevelt le solicita a Vannevar Bush dar una respuesta concreta a las cuatro preguntas:

- (1) ¿Qué puede hacerse de manera coherente con la seguridad militar y con la aprobación previa de las autoridades militares, para hacer conocer al mundo lo más pronto posible las contribuciones que durante nuestro esfuerzo bélico hicimos al conocimiento científico?
- (2) Con especial referencia a la guerra de la ciencia contra la enfermedad, ¿qué puede hacerse hoy para organizar un programa a fin de proseguir en el futuro los trabajos realizados en medicina y ciencias relacionadas?
- (3) ¿Qué puede hacer el gobierno hoy y en el futuro para apoyar las actividades de investigación encaradas por organizaciones públicas y privadas?
- (4) ¿Puede proponerse un programa eficaz para descubrir y desarrollar el talento científico en la juventud norteamericana, de

modo que sea posible asegurar la continuidad futura de la investigación científica en este país, en un nivel comparable al alcanzado durante la guerra? (Bush, 1945, pp. 3-4).³²

El informe abrió la posibilidad de proyectar la innovación a otras esferas de la acción humana —en este caso la actividad política— en lugar de restringirlas al negocio privado y empresarial e industrial como observamos en el apartado anterior. El interés por la investigación industrial incentivó al gobierno norteamericano a tomar las riendas de la innovación. Es decir, el gobierno norteamericano se había constituido como un nuevo actor interesado en la ciencia y la tecnología como herramienta y política pública. Desde este planteamiento público se presupone que la innovación tecnológica conduce al progreso y la seguridad nacional.³³

Bush sabe que necesita un fuerte apoyo político para hacer llegar sus propuestas. Necesitaba que el presidente Truman lo apoyara en el Congreso. No fue fácil, aunque Bush era un científico muy prestigioso, su proyecto no se originó en ningún laboratorio, sino en un espacio diferente: la Oficina de Política Científica de la Casa Blanca.³⁴ El informe y las políticas propuestas por Bush tuvieron un efecto positivo. El informe de Bush fue aceptado políticamente después de múltiples controversias, debates y críticas que continuaron después de que terminara

³² Para más información puede verse el documento original en: <https://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm>

³³ Vannevar Bush es consciente de la originalidad y alcances de su informe como señaló al presidente Roosevelt en sus recomendaciones: “No tenemos una política nacional para la ciencia. El gobierno apenas ha comenzado a utilizarla en el bienestar de la nación. No hay dentro de él un organismo encargado de formular o ejecutar una política científica nacional. No hay comisiones permanentes del Congreso dedicadas a este importante tema. La ciencia está entre bastidores. Habría que ponerla en el centro del escenario, porque en ella radica gran parte de nuestra esperanza para el futuro” (Bush, 1945, p. 13).

³⁴ Según Echeverría, este tipo de innovación puede considerarse una innovación político-institucional promovida por un líder, pero diseñada y acordada en conjunto con un importante grupo de expertos coordinados por Bush. Incidentalmente, Bush no solo era un investigador de primer nivel, sino que también tenía experiencia previa en el manejo de instituciones científicas y académicas. Bush provenía del MIT, donde no solo era un científico de prestigio, sino que también se había convertido en vicepresidente de la universidad y decano de la Escuela de Ingeniería en 1932. En 1938, se trasladó a Washington, D.C., para convertirse en presidente del *Carnegie Institution* y durante la Segunda Guerra Mundial se convirtió en director de la Oficina de Investigación Científica y Desarrollo (OSRD, por sus siglas en inglés) en la Casa Blanca. Obsérvese que el término I+D ya estaba incorporado en el acrónimo de esta última institución (Echeverría, 2014, p. 30).

la guerra. Bush también exigirá la creación de un comité permanente sobre ciencia en el Congreso y un organismo federal, que con el tiempo se convertiría en la *National Science Foundation* (NSF). Además de la creación de nuevos agentes institucionales: agencias federales especializadas en investigación y desarrollo (I+D).

Con el tiempo, estas innovadoras propuestas fueron exitosas, pero al principio se encontraron en oposición, como ocurre a menudo con casi todas las innovaciones. Los defensores de la tradición anterior (la de la prioridad de los estados individuales sobre el gobierno federal, la desconfianza en la intervención del gobierno en cuestiones científicas, la búsqueda de patrones privados para ayudar a las universidades y centros de investigación) no aceptaban estas nuevas ideas. No todo lo propuesto por Bush se desarrolló, en su lugar se implementaron otras propuestas.

Sin embargo, su informe fue el detonante que transformó y consolidó las políticas de ciencia y tecnología estadounidenses.³⁵ Otro rasgo distintivo, en el informe de Bush, fue presentar a la ciencia y la tecnología como un aliado del progreso para el país y la sociedad: “El progreso científico es una clave esencial de nuestra seguridad como nación, para mejorar nuestra salud, tener puestos de trabajo de mayor calidad, elevar el nivel de vida y progresar culturalmente” (Bush, 1945, p. 3). Esta idea básica se expresa con claridad en las oraciones iniciales de la síntesis del informe o en el documento.

El progreso en la guerra contra la enfermedad depende de un flujo de nuevos conocimientos científicos. Nuevos productos, nuevas industrias y más puestos de trabajo requieren constantes adiciones al conocimiento de las leyes de la naturaleza, y la aplicación de éste a objetivos prácticos. De manera similar, nuestra defensa contra la agresión exige un nuevo conocimiento, a fin de que podamos desarrollar nuevas y perfeccionadas armas. Es esencial, sólo podremos

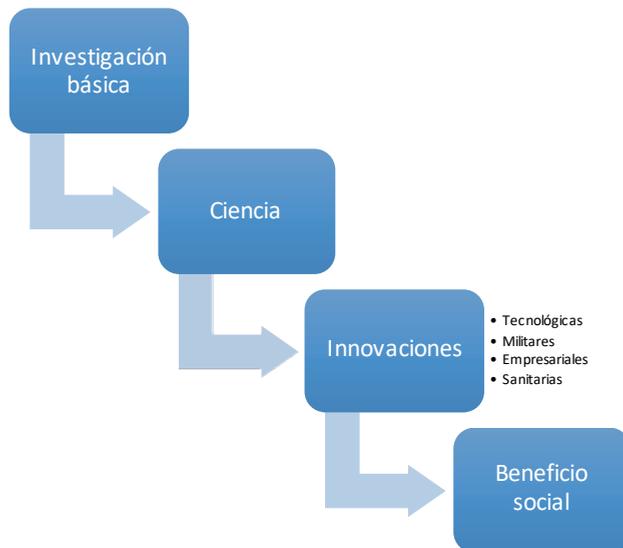
³⁵ En los años cincuenta, Estados Unidos creó un sistema de I+D. A medida que este nuevo sistema creció y se desarrolló, también lo hicieron las futuras instituciones líderes en el campo tecnocientífico emergentes, como la NSF, los Institutos Nacionales de la Salud (NIH, por sus siglas en inglés) y la NASA (National Aeronautics and Space Administration). Si comparamos la creación de estas instituciones con la *Royal Society* en la Inglaterra del siglo xvii y sus respectivos objetivos y estatutos, tenemos una impresión del cambio radical experimentado en Estados Unidos después de la Segunda Guerra Mundial. La primera fase de una revolución tecnocientífica que se caracterizó por la aparición de la Big Science.

obtener nuevos conocimientos a través de una investigación científica básica (Bush, 1945, p. 6).

Bush fue una de las primeras personas en afirmar que el conocimiento no era solo una fuente de poder, sino también de riqueza económica, progreso social y mejor salud. En el texto citado se hace alusión constantemente a nuevos productos, nuevas industrias, nuevas armas, nuevas medicinas. Según Bush, todas estas innovaciones potenciales solo son posibles siguiendo un modelo que articule las innovaciones de manera lineal, gracias a la generación de nuevos conocimientos científicos más específicos.

Figura 3

Modelo lineal de la innovación



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 3, el modelo que se presenta puede comprenderse bajo tres aspectos. El primero remarca que siempre será posible generar nuevos conocimientos científicos. La ciencia es una frontera interminable y la investigación básica es la clave. El segundo aspecto menciona que las principales innovacio-

nes³⁶ (tecnológicas, militares, empresariales, industriales, sanitarias) dependen de tales avances en el conocimiento científico. Por lo tanto, la vinculación y las políticas deben estar relacionadas y trabajar como un equipo sólido en beneficio del país.³⁷

Por último, el conocimiento científico es el conocimiento por excelencia, especialmente el conocimiento de las ciencias naturales, que son las que investigan las reglas del mundo natural (Echeverría, 2014, p. 32). El conocimiento es la base de la riqueza, el poder y el bienestar, y también porque genera innovaciones disruptivas. Por esta razón, es necesario que científicos, tecnólogos y emprendedores trabajen en equipo, bajo la atenta mirada de quienes comisionan y financian los grandes proyectos de investigación, sobre todo las agencias gubernamentales.

Bush enfatiza, una vez más, que debe ser el gobierno y el Congreso de los Estados Unidos quienes guíen la transformación que propone, pero también que se debe mantener la autonomía de las agencias militares que patrocina la investigación científica y tecnológica. El gasto industrial completa el diseño de este nuevo sistema de ciencia y tecnología. Sin embargo, las innovaciones comerciales e industriales solo surgen si hay avances tecnológicos y avances científicos.

³⁶ Desde su surgimiento, los sistemas de I+D han tendido a invocar la innovación como uno de sus principales objetivos, más adelante llegaron a ser oficialmente denominados sistemas de RDI (por sus siglas en inglés, y en castellano I+D+i).

³⁷ Este sentido se refiere a lo que había sido la práctica típica de Estados Unidos durante la guerra a nivel teórico: al desarrollar proyectos de investigación confidenciales, los científicos habían colaborado estrechamente con ingenieros, militares, industriales y políticos, abandonando la tradicional *Torre Ivoire* de la ciencia académica. El trabajo en equipo implicó un cambio importante en la práctica científica. La cooperación no fue solo interdisciplinaria (científicos e ingenieros, por ejemplo), sino “intersectorial” con miembros de equipos procedentes de sectores profesionales muy diversos, muchos de los cuales no eran académicos. Esta transformación de la práctica científica prefiguró el modelo lineal, en el que se asumieron tres fases consecutivas en cualquier proyecto científico: en primer lugar, los científicos generarían conocimiento; en segundo lugar, ingenieros y técnicos convertirían ese conocimiento en prototipos tecnológicos y; finalmente, los empresarios seleccionarían algunos de estos prototipos y los producirían en masa, luego de comprobar previamente su efectividad, eficiencia y, en su caso, utilidad para clientes y usuarios potenciales, algunos de los cuales eran instituciones y agencias del gobierno federal. Una de las prioridades en este caso fue la innovación militarista, algo que obviamente gana en valor durante tiempos de guerra para reducir las propias bajas y aumentar las del enemigo. En términos contemporáneos, el modelo lineal y la transferencia de conocimiento e información entre científicos, ingenieros y empresarios (en ese orden) definen la estrategia básica que se debe seguir para fomentar la innovación empresarial. Las innovaciones más perturbadoras que datan de esa época surgieron gracias a la investigación científica y tecnológica.

Por esta razón, la investigación científica es la base de la innovación, del progreso de los negocios y del pleno empleo. Este primer esquema del sistema estadounidense de I+D produjo cambios profundos en la práctica científica, que pronto se vincularon con la actividad industrial y los organismos militares, así como con las normas y prioridades establecidas por los organismos gubernamentales y la Casa Blanca en sí.

Todos estos cambios tuvieron como consecuencia que el informe de Vannevar Bush fuera considerado como el estandarte de la innovación, tomando como eje la destrucción creativa propuesta por Schumpeter y la ganancia económica ponderada por los empresarios industriales que visionó Holland. Esta visión perduró y se fortaleció principalmente en la economía y en el modelo evolutivo de la innovación. Schumpeter fue una gran influencia para los evolucionistas como Nelson y Winter que a sí mismos se consideran neo-schumpeterianos.

1.2 Innovación evolucionista

En el enfoque evolucionista³⁸ se reconoce la racionalidad limitada de los agentes económicos.³⁹ Consecuentemente, la sucesión de acontecimientos históricos puede influir en el presente y en el futuro (fenómenos de dependencia histórica) y los individuos, las empresas, las instituciones y las regiones evolucionan generando trayectorias. S.G. Winter (1991) indica que la evolución es “un proceso

³⁸ La teoría evolutiva de la innovación se basa principalmente en la “teoría económica evolutiva” ideada a principios de los años 80 por Richard R. Nelson y Sidney G. Winter, que se deriva claramente de los principios lamarckianos. La teoría evolutiva, en economía, concibe los mercados como sistemas económicos que seleccionan las empresas más adecuadas, las que mejor se adaptan a las circunstancias ambientales en las que llevan a cabo sus negocios. La innovación tecnológica es una parte clave de esto, y hubo inicialmente dos variantes: la innovación de productos y la innovación de procesos. La innovación de productos da a una empresa una ventaja sobre sus competidores porque implica el lanzamiento de mercancías nuevas y hasta entonces inexistentes en el mercado. La innovación de procesos implica la alteración de los procesos de producción de una empresa para aumentar la productividad y, por lo tanto, la competitividad. En conjunto, cuanto más una empresa tiene la capacidad de innovar, ya sea con productos o procesos, más probabilidades hay de sobrevivir.

³⁹ “Los agentes están dotados de una serie de capacidades, habilidades y conocimientos, y tienen que aprender para adaptarse a su entorno. En todo momento, los agentes deciden en función de sus capacidades y de su entendimiento del mundo, que a su vez depende de sus experiencias pasadas, de su aprendizaje y de las capacidades y habilidades del pasado” (García, 2016, p. 136).

de acumulación de información con retención selectiva” (Winter, 1991, p. 56). En el cambio tecnológico se asume que la tecnología es algo que no requiere ser explicado, así como el producto del proceso de variación y selección y no como un proceso de elección racional. Los economistas evolucionistas como Richard R. Nelson, Sidney G. Winter, Giovanni Dosi, Christopher Friedmann, Peter F. Drucker conciben el cambio técnico como un proceso de ensayo y error (variación y selección).

Estos autores aceptan también la distinción schumpeteriana entre invención, innovación y difusión. Las invenciones provienen de la investigación básica y aplicada, pero no hay que confundirlas con la innovación. Una invención se convierte en una innovación cuando una empresa transforma el conocimiento en una mercancía económica, ya sea como resultado de la fabricación de nuevos productos que tienen éxito en el mercado o como consecuencia de la introducción de un método de producción más eficiente a través de costos de funcionamiento reducidos o mayor productividad. Para que esto ocurra, debe haber un profundo conocimiento del entorno de selección, una condición que permita distinguir entre inventores e innovadores.

Los inventores, que pueden ser personas creativas e incluso visionarias, no suelen preocuparse demasiado por la viabilidad comercial de sus descubrimientos. Sin embargo, los innovadores, comprenden lo que es posible en un contexto económico determinado; además, saben poner valor en la invención. Esta es una cualidad asociada específicamente con personas y agentes innovadores. Según los economistas evolucionistas, el ambiente de selección está siempre formado por competidores, consumidores, proveedores, instituciones dedicadas a crear capital humano e instituciones reguladoras como estados y gobiernos. El amplio conocimiento del mercado permite comprender los servicios que los consumidores demandan, definir qué provisiones debe proporcionar un nuevo producto y tener una buena comprensión de la legislación existente y las áreas prioritarias de la política de I+D para adaptar cualquier innovación a estas condiciones (Echeverría, 2014, p. 97). La propuesta tiene su fundamento en la creación de Sistemas Nacionales de Innovación a partir de los trabajos seminales de Freeman (1987), Lundvall (1992) y Nelson (1993).

1.2.1 Sistemas Nacionales de Innovación

La creación de los “Sistemas Nacionales de Innovación (SNI)⁴⁰ se centra en los actores, las instituciones y sus relaciones, y contribuye a una mejor comprensión tanto de la dinámica intrínseca de la innovación, así como de sus conexiones con los procesos de desarrollo” (Dutrénit et al. 2014, p. 25). La mayor parte de la literatura existente analiza las estructuras institucionales asociadas con los SNI, concentrando la atención en su idoneidad para mejorar el desempeño innovador y la competitividad. Como resultado, se generan políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) que se centran en la mejora de la innovación (p. 23).

De acuerdo con Rincón Castillo (2004), el primero que impulsó a los economistas que han desarrollado el tema de los SNI fue Friedrich List, con su libro *The National System of Political Economy*, publicado en 1841, cuyo propósito era proteger y promover el desarrollo industrial alemán, especialmente en las industrias nacientes, para reducir la brecha que separaba a ese país respecto del Reino Unido (Neffa, 2000, p. 313). Según Freeman (1993, p. 41), List llega a estas conclusiones luego de reflexionar acerca de la situación que enfrentaba la Gran Bretaña al ser superada por un país de menor grado relativo de desarrollo, tal como lo era en ese tiempo Alemania. Este liderazgo fue atribuido no solo a esa protección de industrias incipientes, sino a un amplio espectro de políticas diseñadas para hacer posible y acelerar la industrialización e impulsar el desarrollo económico. La mayoría de esas políticas giraban alrededor de los temas del aprendizaje y la aplicación de nuevas tecnologías (Rincón Castillo, 2004, p. 60).

En este sentido, a List lo impresionó la brecha tecnológica abierta por Gran Bretaña en la primera mitad del siglo XIX. Al tratar de identificar los rasgos esenciales de una estrategia para alcanzar a los más avanzados, abogaba por una política tecnológica nacional, vinculada a una política industrial y educativa (Freeman, 1993, p. 124). La OCDE concibe al SNI como:

1. Una red de instituciones públicas y privadas, cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías.

⁴⁰ El concepto de SNI ha sido abordado principalmente en dos textos: *National Systems of Innovation Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning* editado por Bengt-Ake Lundvall (1992) y *National Innovation Systems a Comparative Analysis* editado por Richard Nelson (1993).

2. Los elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y útil desde el punto de vista económico que están localizados en una región determinada.
3. Una serie de instituciones cuya interacción determina el desempeño innovador de las empresas de un país o región (Nelson, 1993).
4. Las instituciones nacionales, su estructura de incentivos y sus competencias, que determinan la tasa y la dirección del aprendizaje tecnológico o el volumen y la composición de las actividades generadoras de cambios de un país o región.
5. Una serie de instituciones que, tanto individual como conjuntamente, contribuyen al desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías, y proveen el marco dentro del cual los gobiernos deben diseñar e implementar políticas dirigidas a estimular los procesos de innovación (Rincón Castillo, 2004, p. 62).

El “SNI está basado en el supuesto de que el entendimiento de los vínculos o relaciones entre los agentes involucrados en la innovación es un factor esencial para mejorar el desempeño tecnológico. En otras palabras, dado que la innovación y el progreso técnico son el resultado de una compleja serie de relaciones entre los agentes que producen, distribuyen y aplican varios tipos de conocimiento, el desempeño innovador de un país dependerá en gran medida de cómo esos agentes se relacionen entre sí como partes o elementos integrantes de un sistema colectivo de generación de conocimientos científicos y tecnológicos” (p. 64) subordinados a lo que dicten o estipulen los intereses económicos. Lo anterior da como resultado exclusión de grupos y sectores sociales que no son tomados en cuenta como parte de la interacción del SNI. Además, mantener como objetivo fundamental la ganancia económica y el privilegio de los sectores empresariales que velaran únicamente por tener como medio al conocimiento para obtener mayores ganancias.

1.2.2 Subordinación de la innovación a las demandas económicas y empresariales

Desde la economía evolucionista, la tecnología como información, conceptualizada en la función de producción, no es un bien público, existen límites en la

información debido al conocimiento tácito que algunos agentes utilizan para el desarrollo de productos y procesos, a la protección del conocimiento por medio de patentes, derechos de autor y secretos industriales (p. 64).

En la perspectiva evolucionista, el conocimiento es la materia prima de la innovación. “Las tecnologías de las empresas, en muchas ocasiones, son el resultado de la acumulación de cambios incrementales originados en el aprendizaje tecnológico y en las actividades de investigación y desarrollo (I+D) en los laboratorios industriales. El componente público de la información está en el conocimiento de las ciencias naturales, sistematizado en revistas, libros, y socializados por universidades y centros de investigación” (p. 63).

La economía evolucionista destaca la importancia de la información y, en particular, del conocimiento de las empresas. “Como señala Mueller (1987, p. 38), a medida que las empresas *evolucionan* se producen cambios en los organigramas para que la calidad de la información no disminuya. Una categoría de la información que desempeña un papel central en la empresa es el conocimiento local o específico del que esta disponga. Se debe distinguir entre conocimiento local y conocimiento científico. El primero es específico de cada empresa e incompleto, mientras que el segundo se encuentra al alcance de cualquier organización siempre que esta disponga de medios para conseguirlo” (García, 2015, p. 135).

El conocimiento local se materializa por medio de rutinas y reglas y se adquiere mediante el aprendizaje o *learning by doing and using*. Estas rutinas y reglas se consideran válidas en la medida que con ellas se pueden conseguir los objetivos propuestos y solo se modifican cuando dejan de ser eficaces. Poner en práctica nuevas actividades y procesos por parte de la empresa requiere estar en posesión de capacidades y habilidades específicas también nuevas. La adquisición de nuevas capacidades es un proceso complejo y gradual en el que las capacidades previas constituyen la plataforma para adquirir las nuevas.⁴¹

De ahí que el conocimiento local junto con los cambios tendenciales y bruscos en los precios relativos de los factores desempeñen un papel determinante en la adopción de nuevas tecnologías en el ámbito de la empresa. Las empresas nunca ocupan los mismos espacios de conocimiento, cada una dispone de su

⁴¹ Esta idea tiene su origen en los trabajos iniciales de H. Simon (1961) y en los de R. Cyert y J. G. March (1963) en los que se señala que el conocimiento inicial facilita el aprendizaje de conocimiento nuevo y relacionado. Véase H. Simon (1961), “Administrative Behavior”, New York: MacMillan y R. Cyert y J.G. March (1963), “A Behavioral Theory of the Firm”, Englewood Cliffs: Prentice Hall.

propio conocimiento local, de manera que dos empresas aparentemente iguales, en las mismas circunstancias, pueden adoptar estrategias distintas. Esta variabilidad de conductas garantiza la supervivencia de una determinada industria en momentos de crisis, aunque no la de cada una de las empresas que la componen. La variabilidad aumenta la probabilidad de que algunas empresas descubran estrategias de éxito (García, 2015, p. 135). De esta manera *variación* y *selección* se convierten en procesos complementarios dentro del enfoque evolucionista. Así pues, en el esquema evolucionista, el conocimiento científico o ciencia puede entenderse como un sistema complejo de creación e intercambio de información entre miembros de determinadas comunidades científicas que cooperan y/o compiten entre sí.⁴²

En suma, cuando la ciencia construye nuevos conocimientos, plantea nuevos retos y permite descubrir oportunidades tecnológicas no detectadas hasta entonces. R.R. Nelson y N. Rosenberg (1998), mencionan que estas oportunidades desarrolladas en el ámbito de la empresa terminan concretándose en nuevos productos siguiendo la secuencia que se señala en la Figura 4.

Figura 4
Secuencia de oportunidades tecnológicas



El conocimiento tácito, logrado por el aprendizaje interno de la empresa y el protegido, no está disponible en el conjunto de posibilidades de la empresa. Estas observaciones permiten el rechazo de la función de producción como construcción teórica del estado del conocimiento tecnológico y del supuesto de perfecta información. La empresa tiene un conocimiento detallado de la tecnología que usa; si por alguna razón esta tiene que cambiar de tecnología, debe buscarla, fenómeno que implica costo y la no certeza de adquirir la óptima (García, 2015,

⁴² Esta caracterización nos recuerda que también la ciencia es una actividad social guiada no por teorías sino por paradigmas científicos que son maneras particulares de ver el mundo y practicar la ciencia.

p. 133). Bajo esta óptica las necesidades empresariales necesitan modelos para sopesar las problemáticas. R.R. Nelson y S.G. Winter (1982, p. 62) sintetizan una serie de hipótesis que debe cumplir un modelo de empresa:

1. Las empresas requieren generar un beneficio suficiente para satisfacer los objetivos de todos los colectivos de la empresa.
2. Se considera que los rendimientos de la función de producción son constantes y en consecuencia se utilizan tecnologías de coeficientes fijos. Se rechaza, por tanto, el supuesto de rendimientos decrecientes y las funciones de producción neoclásicas de sustitución entre factores de producción.
3. La información y el conocimiento no están disponibles para la empresa a un costo cero. Las empresas disponen de su propia parcela de conocimiento o *conocimiento local*.
4. Cambios en la información y en el conocimiento pueden conducir a cambios en la organización de la empresa. El proceso de selección, que elimina la diversidad, se combina con el de mutación, que la aumenta (p. 62).

En el enfoque evolucionista se rechaza la idea del mercado perfecto de la empresa, señalando la heterogeneidad existente en el sistema y sumando mecanismos que garantizan la generación constante de una nueva diversidad (innovaciones). En paralelo, ocurren procesos de selección endógenos en el sistema, que contribuyen a crear orden en el mismo.⁴³ Más aún, frente a la disciplina del concepto de mercado perfecto, el propósito de toda innovación es conseguir un desequilibrio en el mercado, proporcionando un monopolio temporal para el innovador, antes de que los imitadores saturen el mercado. La selección de técnicas no ocurre sobre un conjunto de posibilidades de producción, como lo supone el enfoque neoclásico, sino sobre las ya existentes y conocidas por el empresario: sobre las que ya tiene y actúa. La empresa no tiene certidumbre sobre

⁴³ El concepto de orden se contrapone al de caos, y es diferente del de equilibrio, aunque este último puede ser considerado como un caso particular de orden. Se debe resaltar que dichos mecanismos de selección no son el resultado de las acciones de un “juez externo”, sino que emergen por la acción agregada de todos los agentes económicos.

la elección, porque una de las características del cambio tecnológico es la de ser incierto, por ello aleatorio y probabilístico⁴⁴ (García, 2015, p. 135).

Existen dos tipos de incertidumbre.

La incertidumbre técnica, referida a la posibilidad de logro de los productos y/o procesos y la incertidumbre en los mercados, referida a la posibilidad comercial. Un programa de investigación y desarrollo con grandes recursos puede generar pocos resultados y, por el contrario, un proyecto de I+D con pocos recursos puede generar grandes resultados. Los resultados de las innovaciones no se pueden predecir con certeza, éstos son probabilísticos, no deterministas. Esta noción es un elemento adicional que invita a romper con la perspectiva neoclásica. Si la innovación es incierta, la selección no es determinista y la maximización no es posible; existe bastante incertidumbre para ser racional (Dutrénit, 2010, p. 48).

Para los evolucionistas, la adquisición de capacidades tecnológicas e innovadoras se concibe como un proceso acumulativo, en donde el conocimiento juega un papel central, distinguiendo entre conocimiento codificado y tácito.⁴⁵ Pero mientras que el conocimiento codificado puede almacenarse y divulgarse con facilidad, el tácito reside en las personas y los grupos, transmitido mediante la interacción entre individuos: aparece aquí la dimensión espacial del conocimiento, relacionado íntimamente con el aprendizaje social y las economías de

⁴⁴ R.R. Nelson y S.G. Winter (1982) señalan que la empresa escudriña la técnica aleatoriamente, incluso en su interior, cuando desarrolla proyectos tecnológicos de I+D con base en su propio conocimiento y aprendizaje tecnológico, para luego decidir sobre la base de satisfacer y no optimizar. Por lo tanto, la innovación se caracteriza por la incertidumbre de sus resultados.

⁴⁵ Gibbons (1994, pp.167-168) nos dice que el conocimiento puede estar explicado en forma codificada o tácita. El conocimiento codificado es el que no necesita ser exclusivamente teórico, pero requiere ser suficientemente sistemático para ser escrito y guardado. Como tal, está disponible para cualquiera que sepa dónde buscar. Por su parte, el conocimiento tácito no está disponible en forma de texto y debe ser observado como el que reside en la mente de quienes trabajan en procesos particulares de transformación o que está incluido o personificado en un contexto organizacional particular.

aglomeración, que tienen una enorme importancia en el diseño de políticas industriales y tecnológicas.⁴⁶

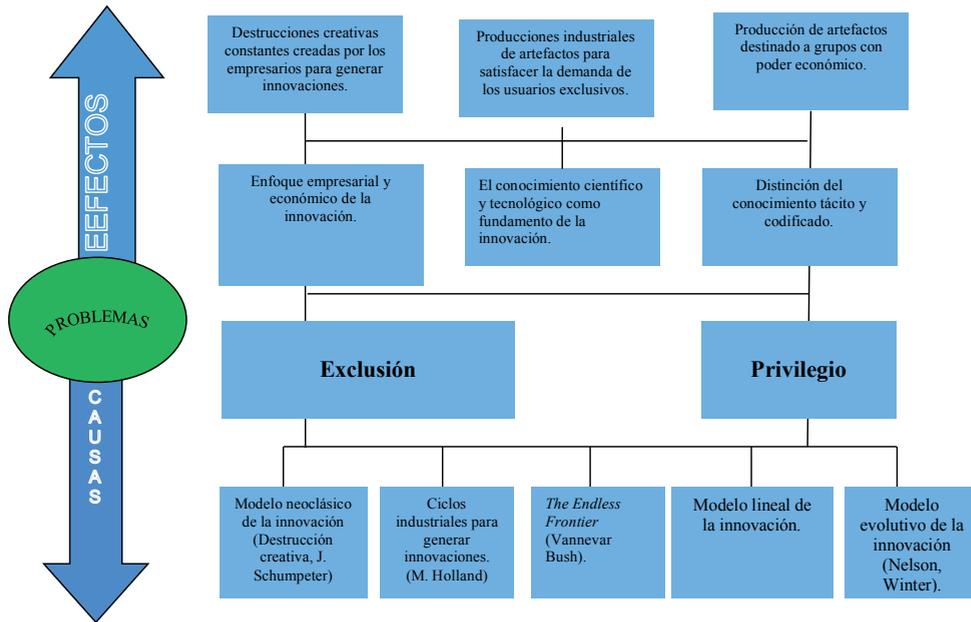
El enfoque neoclásico y el enfoque evolucionista consideran como fuente de las innovaciones al conocimiento científico y tecnológico que queda subordinado al poder económico y empresarial. Mismo que se refleja en la primera edición del *Manual de Oslo* (1992), en el que se propone un sistema de indicadores de innovación, que conjuntamente, con el *Manual de Frascati*, se convirtió en un canon internacional, el cual ha sido utilizado en las diversas encuestas europeas sobre innovación, así como por la OCDE (Echeverría, 2008, p. 731).

1.3 Exclusión y privilegio: imperativos del *mainstream* de la innovación

Poco a poco se ha cuestionado el llamado *mainstream* de la innovación (Heeks, 2013; Foster, 2014; Klochikhin, 2012; Nugroho, 2014) que se enfoca “en consumidores de ingresos medios y altos, la producción de bienes y servicios que mejoran el bienestar de los consumidores y/o la producción de nuevos procesos que optimizan día a día la productividad de los productores formales nuevos y que sostienen que la innovación se constituye para élites que tienen acceso a esas innovaciones” (Eizagirre et al. 2017, p. 45). Esta *innovación exclusiva* se ha consolidado como el enfoque dominante en los sistemas de I+D hasta los años 90 del siglo pasado teniendo como imperativo el privilegio y la exclusión (Eizagirre et al. 2017, p. 47). Algunas causas y efectos podemos observarlas en el siguiente árbol de problemas.

⁴⁶ “Este cambio sustancial ha sido descrito como el resultado de la evolución de la demanda social de producción de conocimiento desde el Modo 1 hacia el Modo 2 (Gibbons et al., 1994). El Modo 1 se caracteriza por la existencia de una escasa conexión entre las necesidades de la sociedad y las orientaciones de las investigaciones científicas. Por el contrario, el Modo 2 plantea claramente un hecho diferencial respecto del Modo 1 basado en la idea de que la producción de conocimiento se ha de llevar a cabo con la intención de ser aplicado para resolver las necesidades sociales. Este planteamiento ha tenido una gran repercusión en el ámbito universitario, y ha sido interpretado como la incorporación de una tercera misión (además de la investigación básica y la formación) a los objetivos de las universidades” (Etzkowitz y Leyesdorff, 2001).

Figura 5
Efectos y causas del modelo lineal de la innovación (Mainstream)



Fuente: Elaboración propia.

Para el modelo neoclásico schumpeteriano, la destrucción creativa es fundamental para generar innovaciones que generen ganancias económicas. El empresario es el encargado de encaminarlas. Debe ser capaz de mediar entre el inventor y el banquero para estimular mayores beneficios económicos, define su función como la de reformar o revolucionar el patrón de producción mediante la explotación de una invención o más en general, una posibilidad tecnológica de producir una nueva mercancía. El empresario es fundamental, promueve una dinámica constante en cuanto a nuevos consumidores, bienes, nuevos métodos de producción o transporte, los nuevos mercados las nuevas formas de organización industrial que crean las empresas capitalistas.

La innovación desde la perspectiva schumpeteriana es discontinua y procede a través de una *serie de explosiones* (Schumpeter, 1939, p. 100). El objetivo y la finalidad de la innovación para Schumpeter es muy clara: generar ganancias y sobre todo riqueza económica. De igual forma sostiene que los valores se guían

entre empresas que tienen éxito con sus ganancias económicas. No es de extrañar que la propuesta neoclásica de la innovación fuera aceptada en principio por los industriales norteamericanos, que como Maurice Holland, vieron en ella una oportunidad para recibir mayores ganancias mediante la inversión en mejoras industriales y tecnológicas.

Para Holland, la ciencia aplicada en la industria genera vanguardia en los laboratorios de investigación industrial, factores básicos del progreso económico e industrial. Holland, al igual que Vannevar Bush, estaba convencido de que para continuar materializando el modelo lineal era indispensable que la investigación industrial fuera el eje para conseguir mayores ganancias económicas. El gobierno norteamericano, encabezado por Franklin D. Roosevelt, estaba consciente que para que existieran avances en la ciencia y la tecnología el gobierno debía tener injerencia. No todo el desarrollo debe correr a cuenta de empresarios y banqueros. Por ello, el informe *Science, The Endless Frontier* fue un contrato de políticas de ciencia y tecnología que fundamentó el soporte de la innovación, específicamente de la innovación lineal.

Como resultado de lo anterior, se evidencia una exclusión de actores, países e instituciones que no pueden competir a niveles industriales que generan imperativamente privilegio y supuesto progreso. Mas allá de señalar los principales valores del modelo lineal, se destaca que este responde a su propia naturaleza, el capitalismo y la ganancia económica. Hecho que no es trivial si se considera que las innovaciones son constituidas por una serie de actores que pasan a segundo plano cuando el poder económico es el imperante para generar destrucciones creativas.

Se puede objetar que la innovación no busque concebir un esquema axiológico de valores positivos. Con el paso de los años podemos percatarnos que desde esta visión capitalista sería imposible mantener ciclos económicos de rupturas constantes. Así pues, es evidente que la innovación en el imaginario moderno está fuertemente asociada al progreso y el bienestar (Godin, 2015, p. 39). Es decir, la visión normativa del progreso se encuentra arraigada a un conjunto de valores, que interactúan con nuestras formas de conocer, actuar y evaluar, hasta el punto de que la dirección de la innovación generalmente se da por sentada y también nuestra predisposición a asumirla como un hecho inevitable. Por ello, el curso de acción llega a concebirse como dado y determinado, y por la misma razón exige formas de gobierno de la innovación centralizadas, donde la capacidad de anticipación y ajuste son fundamentales para mantener el modelo lineal. De forma gradual, se han modificado algunos conceptos básicos, por ejemplo,

en su tercera edición del *Manual de Oslo* (2005, p. 23) redefine y tiene en cuenta nuevas modalidades de innovación, ya no solo tecnológicas —la innovación de mercadotecnia y la innovación organizativa.

El concepto de innovación utilizado en el manual se refiere a los cambios que se definen por las siguientes características: (1) la innovación está asociada con la incertidumbre sobre el resultado de las actividades de innovación; (2) la innovación implica inversión; (3) la innovación está sujeta a efectos secundarios. La empresa inventora rara vez se apropia plenamente de los beneficios de la innovación creativa; (4) la innovación implica la utilización de nuevos conocimientos o un nuevo uso o combinación de conocimientos existentes; y (5) la innovación tiene como objetivo mejorar el desempeño de una empresa obteniendo una ventaja competitiva (o simplemente manteniendo la competitividad) cambiando la curva de demanda de los productos de la empresa (por ejemplo, aumentando la calidad del producto, ofreciendo nuevos productos o abriendo nuevos mercados o grupos de clientes) o la curva de costos de una empresa (p. ej. reducir los costos unitarios de producción, compra, distribución o transacción), o mejorando la capacidad de la empresa para innovar (p. ej. aumentando la capacidad para desarrollar nuevos productos o procesos o para obtener y crear nuevos conocimientos) (OCDE, 2005, p. 23).

La anterior definición ha dado paso a comprender la innovación como una “innovación social” vista con un enfoque más plural. Este término se ha desarrollado como concepto y planteamiento los últimos quince años. Han sido varias las instituciones académicas, las organizaciones y centros de investigación,⁴⁷ que se han dedicado a su estudio, además de tratar de enmarcarlo dentro de sus respectivos contextos con la finalidad de explicar los fenómenos acontecidos en los tejidos económicos, tecnológicos, culturales y políticos de las sociedades contemporáneas.⁴⁸

⁴⁷ Véase Martens, B., y A. G. Keul (eds.) (2005); Wheatley, M., y D. Frieze (2006); Regalia, I. (2006), Klein, J. L., y D. Harisson (eds.) (2007); Gurrutxaga, A.R. (eds.) (2011); Nicholls, A., y A. Murdock (2012)

⁴⁸ Véase Hubert, A., 2012; Noya, 2012. *Cfr.* García, 2016, p. 134.

2. INNOVACIÓN DESDE UNA PERSPECTIVA SOCIAL



A lo largo de este capítulo se discute el concepto de innovación-social planteado desde la sociología. Este término, “innovación social”, es polisémico, lo cual impide comprender su corpus, pues engloba dos espacios sin fronteras: el espacio de la innovación y el espacio de la sociedad (Sebastián, 2012, p. 39).

Desde la innovación social se redefinen las innovaciones que provienen desde la sociedad, los servicios y los usuarios. Cabe destacar que diversas instituciones académicas, organizaciones y “centros de investigación (Martens, B., y A. G. Keul (eds.), 2005; Wheatley, M., y D. Frieze, 2006; Regalia, I., 2006; Klein, J. L., y D. Harrisson (eds.), 2007; Gurrutxaga, A.R. (eds.), 2011; Nicholls, A., y A. Murdock, 2012), dedicados a estudiar el planteamiento de la innovación desde una perspectiva social, así como los procesos a los que se refiere, han pretendido enmarcarlo dentro de sus respectivos contextos con la finalidad de explicar los fenómenos acontecidos en los tejidos económicos, tecnológicos, culturales y políticos de las sociedades contemporáneas (Hubert, A., 2012; Noya, 2012).

La segunda parte del capítulo expone un panorama de los estudios de ciencia, tecnología y sociedad con la intención de realizar una reflexión más completa respecto a la comprensión de la naturaleza social de la ciencia. El análisis inicia desde la acuñación del concepto en la década de 1970.

La tercera parte esboza el nuevo contexto de la innovación, a través de la comprensión de la Investigación e Innovación Responsables (IIR). La renovación del discurso se “apropia de un enfoque basado en los desafíos sociales y globales (el cambio climático, el envejecimiento de la población, la escasez de recursos) y postula una reorganización de la actividad científico tecnológica como respuesta a las cuestiones planteadas. En este sentido, el enfoque IIR amplía su propuesta y propone que “todos los actores societales (investigadores, ciudadanos, políticos, empresas y organizaciones del tercer sector) [deben] conjuntamente participar durante todo el proceso de investigación e innovación para alinear mejor tanto el proceso como los resultados, con los valores, las necesidades y las expectativas de la sociedad europea”⁴⁹ (Eizagirre, 2016, p. 818). En esta vertiente, se argumenta

⁴⁹ EC (2012), Responsible Research and Innovation: Europe’s ability to respond to societal challenges.

que desde el estudio de la sociotécnica podemos comprender los procesos y sobre todo las contingencias de la innovación que se desarrollan en un proceso inclusivo y contingente.

2.1 Innovación social

En los últimos años, el concepto de innovación social se ha convertido en un elemento central de los debates políticos a nivel internacional. En Estados Unidos, el presidente Barack Obama, en 2009, estableció la Oficina de Innovación Social y Participación Cívica dentro de la Casa Blanca, para involucrar a los ciudadanos y a la sociedad civil con el objetivo de encontrar nuevas formas de resolver los problemas sociales. A nivel europeo, la innovación social abarca una serie de ámbitos políticos, desarrollado en el marco de la Iniciativa de Innovación Social, con el propósito de integrar las políticas de innovación social a través del marco estratégico Horizonte 2020 para la investigación y la innovación (Massey y Johnston-Miller, 2014, p. 665).

Algunos autores datan el origen del concepto en 1970 (Cloutier, 2003); por el contrario, otros sugieren que Benjamin Franklin, Emile Durkheim, Max Weber y Josef A. Schumpeter habrían tenido la “idea” (Mumford, 2002; Hillier et al. 2004; Nussbaumer y Moulaert, 2007). Sin embargo, a menudo se toma la novedad por sentada y no está documentada; de hecho, la innovación social se ha presentado como un remedio para ello o para ajustar el efecto no deseado de la innovación tecnológica (por ejemplo: Mesthene, 1969; Mulgan, 2007; Klein y Harrison, 2007; Callon, 2007; Murray et al. 2009).

Según Godin (2012, p. 6), antes del siglo XXI, los títulos de innovación social son escasos, y es hasta los últimos diez años que comenzó a ser seriamente estudiada, adquiriendo un estatus de autonomía (conceptual) en teorías sociales recientes.⁵⁰ Los resultados se reflejan en definiciones donde la innovación social

⁵⁰ En el artículo “Social Innovation: Utopias of Innovation from c.1830 to the Present”, Godin (2012, p. 38) identifica los títulos de artículos que tempranamente utilizan el término innovación social antes del año 2005, en orden cronológico son:

- Noss, T.K. (1944), *Resistance to Social Innovation in the Literature Regarding Innovations Which Have Proved Successful*, Chicago: University of Chicago.
- Fairweather, G. W. (1967), *Methods for Experimental Social Innovation*, New York: John Wiley.
- Rosenbloom, R. S., and R. Marris (eds.) (1969), *Social Innovation in the City: New Enterprises for Community Development*, Cambridge (Mass.): Harvard University Press.

está compuesta por “nuevas ideas que funcionan en el cumplimiento de las necesidades sociales” o siendo más específicos, “las actividades y servicios que están motivados por el objetivo de la innovación” o “satisfacer una necesidad social y que se desarrollan en su mayor parte y difundidos a través de organizaciones cuyo principal propósito es social” (Mulgan, 2007, p. 8). Con la interacción de empresas, universidades e institutos de investigación, los ciudadanos y los clientes se convierten en actores relevantes dentro de los procesos de innovación.

Términos y conceptos como “innovación abierta”, integración del cliente y redes, reflejan aspectos de este desarrollo. Sobre la base de estas tendencias, la innovación se convierte en un fenómeno social general, el cual cada vez influye más en todos los aspectos de nuestra vida. El acento más importante se ha enfatizado en el bienestar público y social en donde algunas organizaciones e instituciones han puesto el foco de sus investigaciones. El concepto de innovación social se ha ubicado en la transformación de una economía industrial a una sociedad del conocimiento fundamentados en los servicios. Este nuevo paradigma de la innovación, como describen los expertos en el estudio de la OCDE: *New nature of innovation*, se caracteriza por la apertura de los procesos de innovación a la sociedad (García, 2016, p. 142).

Resulta importante señalar que la investigación académica ha precedido al interés político en la innovación social. Las principales universidades como Stanford, Duke, Brown, Oxford y Cambridge han establecido centros de inves-

-
- Gabor, D. (1970), *Innovations: Scientific, Technological, and Social*, Oxford: Oxford University Press.
 - Pike, F. B. (1973), *Spanish America, 1900-1970: Tradition and Social Innovation*, New York: Norton.
 - Lapierre, J.-W. (1977), *Vivre sans État? Essai sur le pouvoir politique et l'innovation sociale*, Paris: Seuil.
 - Chambon, J.-L., A. David and J. M. Deveney (1982), *Les innovations sociales*, Paris: Presses universitaires de France.
 - Geshuny, J. (1983), *Social innovation and Division of Labour*, London: Oxford University Press.
 - Göran Hedén, C.-G., and A. King (eds.) (1984): *Social Innovations for Development*, Oxford: Pergamon Press.
 - Warmotte, G. (ed.), (1985), *Innovation sociale et entreprises*, Namur: Université de Namur.
 - Bolwijn, P. T.; Boorsma, J.; van Breukelen, Q.H; Brinkman, S.; Kumpe, T. (1986), *Flexible Manufacturing. Integrating Technological and Social Innovation*, Amsterdam, New York: Elsevier.
 - Niosi, J. (1994), *New Technology Policy and Social Innovations in the Firm*, London: Frances Pinter.

tigación en innovación social, especialmente en las escuelas de negocios. De hecho, gran parte de la literatura académica sobre innovación social se publica en revistas de gestión empresarial como *Harvard Business Review* y *Stanford Social Innovation Review* (Ayob, 2016, p. 636). Desde esta perspectiva el bienestar público y social sigue subordinado a los aspectos macroeconómicos, sin embargo, emergen una serie de rutas o nuevos escenarios que amplían el espectro de la innovación. Por ejemplo, Hubert (2010) menciona: “la innovación social es clave para darle a la gente mejores perspectivas”. Lo anterior, coincide con la definición que la OCDE proporcionó, en 2010, en el Foro sobre Innovaciones Sociales (FSI, por sus siglas en inglés), sobre como: mejorar el bienestar y la calidad de vida de las personas, promoviendo el cambio social. En este sentido, dos organizaciones han sido pioneras en planear y elaborar una serie de prácticas diseñadas desde la innovación social. El Centro de Investigación sobre las Innovaciones Sociales (CRISES, por sus siglas en inglés) de Quebec, Canadá y la Young Foundation del Reino Unido.

2.1.1 Bienestar público y social

El CRISES ubicado en Quebec y creado en 1986, tiene como objetivo principal estudiar las innovaciones y las transformaciones sociales. El CRISES (2004) se refiere a la innovación social como “las nuevas formas organizacionales e institucionales, nuevas formas de hacer las cosas, nuevas prácticas sociales, nuevos mecanismos, nuevas aproximaciones y conceptos que dan lugar a mejoras y logros concretos” (CRISES, 2004, p. 12). Según la entidad, sus investigaciones no solo se centran en analizar las condiciones y requerimientos para la diseminación del conocimiento, sino que también está interesada en estudiar los procesos de innovación (creación), y la interrelación de estos procesos, es decir, su configuración social y territorial. Para la entidad canadiense, la innovación puede ser encontrada en el desarrollo económico y social y en la interrelación que se da entre ambos campos.

Por esta razón, “uno de los principales focos de estudio de este centro es la economía social. Sus investigaciones están dedicadas a explorar las innovaciones que se dan de forma individual y también aquellas que se enmarcan dentro de complejos sistemas que, en última instancia, dan pie al surgimiento de nuevos modelos de desarrollo, es decir, ‘aquello que está siendo mejorado mediante la experimentación y la innovación social’” (García, 2015, p. 49). Sin embargo, también se estudian y analizan las innovaciones y las transformaciones sociales

a partir de tres ejes complementarios: 1. La innovación en el trabajo y las relaciones laborales; 2. la innovación en las condiciones de vida y 3. las relaciones territoriales, véase Tabla 4.⁵¹

Tabla 4
Ejes de la innovación social en el CRISES

Relaciones laborales	Las condiciones de vida	Relaciones territoriales
<p>Las innovaciones laborales son aquellas basadas en el trabajo de la organización y en las relaciones laborales de sus integrantes.</p> <p>Este campo de investigación se centra en aquellos aspectos relacionados con las transformaciones del mercado de trabajo, la diversidad laboral, los empleos no convencionales y la combinación de diferentes formas de empleo por la misma persona; además, el acercamiento a la jubilación, la entrada en el mercado de trabajo por los más jóvenes y viejos, y la conciliación entre trabajo y familia.</p> <p>La institucionalización y la difusión de la innovación en las relaciones laborales y en el trabajo, en ello se incluyen las negociaciones colectivas, los fondos de empleo, la formación de los empleados de la empresa y la gestión del diálogo y la acción colectiva (Luna, 2010).</p>	<p>Innovaciones en los servicios comunitarios. Esta categoría conecta con la vivienda pública y social, los servicios de asistencia a domicilio, los centros de asistencia a la infancia y los servicios a personas discapacitadas.</p> <p>Las innovaciones en el sistema institucional. Dentro de este se incluyen los proyectos dedicados al estudio de la sanidad pública, los servicios de bienestar, la reforma de los cuerpos y servicios del gobierno, la des-institucionalización de prácticas y las diferentes formas de gobernanza.</p> <p>Las innovaciones en servicios vinculados al campo de la economía social. En este campo de investigación, se trata de estudiar a aquellas organizaciones no lucrativas como organizaciones no gubernamentales, asociaciones, fundaciones y cooperativas solidarias que, de forma individual, proporcionan diferentes servicios.</p>	<p>Este campo de investigación el CRISES lo divide en tres niveles: Las esferas de innovación: proyectos relacionados con la cooperación local, el intercambio de redes, sistemas locales de producción, nuevos sectores y grupos empresariales y sus relaciones con otras redes locales y externas.</p> <p>En iniciativas para la regeneración de territorios marginalizados en entornos rurales y urbanos, la movilización local del empleo, el empoderamiento de actores sociales locales y los programas de reinserción en el mercado laboral.</p> <p>Políticas de desarrollo local y nuevas formas de gobernanza: investigación en la descentralización y desarrollo de políticas, sistemas de gobernanza local basados en la sociedad civil.</p>

Fuente: Elaboración propia, basado en CRISES (2020).

⁵¹ Información consultada el 10 de enero de 2020 en la página web: HYPERLINK “<http://www.cris.es.uqam.ca/presentation-es>” <http://www.cris.es.uqam.ca/presentation-es>

Se deduce que para el CRISES el “nivel local puede conducir hacia el descubrimiento y el desarrollo de innovaciones sociales a partir de recursos y campos de actuación hasta entonces desconocidos. Ello puede ser un factor que favorezca al desarrollo económico de las diferentes regiones y también un catalizador que ayude a combatir la exclusión a nivel local, permitiendo a las entidades locales ocupar un lugar legítimo en los nuevos sistemas de producción de los países” (García, 2015, p. 52).

Por lo tanto, a partir de la gestión de los distintos proyectos y su interrelación, consideramos que el CRISES identifica las distintas esferas de innovación y las condiciones en las cuales dichas esferas pueden ser reproducidas. Es decir, hace énfasis en las redes de colaboración de su centro de investigación con los distintos actores sociales que necesitan responder a una problemática social. Observamos que los ámbitos de investigación dedicados al estudio de la innovación social deben complementarse con los espacios de innovación. En este punto, la innovación social para el CRISES se entiende como un instrumento para describir, comparar, descubrir e interpretar los cambios y las variaciones que se desarrollan en las diferentes esferas de una sociedad y de cómo existen acciones y procesos dentro de esta que ayudan a mejorarla en los ámbitos económicos, políticos, culturales y sociales en los que se apoya y que hacen que pueda existir y desarrollarse.

Por su parte, la Young Foundation, creada en Inglaterra en el 2005, como continuación del Instituto de Estudios Comunitarios (Institute of Community Studies) y el Centro de Ayuda Mutua (Mutual Aid Centre). La Fundación se dedica a la investigación para la identificación y el análisis de nuevas necesidades sociales, creando para ello iniciativas prácticas e instituciones que las atiendan. Sus campos de actuación son diversos y se centran en la sanidad, la educación, la vivienda y la ciudad. Para esta Fundación la identificación de necesidades y las estrategias destinadas a resolverlas constituyen casos de innovación social que se aplican y desarrollan con la finalidad de promover el cambio y la mejora de los entornos sociales donde vivimos⁵² (García, 2015, p. 53). La Young Foundation

⁵² Las actividades de este grupo van desde la promoción y el apoyo de nuevos proyectos sociales por parte de actores sociales emprendedores; la investigación y la identificación de nuevas necesidades a partir de estudios etnográficos y análisis sociales; la colaboración internacional y la generación de redes de innovación que trabajan en espacios y ámbitos comunes a las distintas regiones y ciudades; hasta la creación de un equipo local de innovación que actúa por toda Inglaterra en el desempeño de proyectos destinados a la mejora de las condiciones de vida y el apoyo y el asesoramiento a las autoridades locales.

en su proyecto “The theoretical, empirical and policy foundations for building social innovation in Europe” (TEPSIE), caracteriza a la innovación social como:

Las nuevas ideas que funcionan en el cumplimiento de las metas sociales. Puede entenderse como: las actividades y servicios innovadores que están motivados por el objetivo de satisfacer una necesidad social y que principalmente es desarrollada y difundida a través de organizaciones cuyos objetivos principales son sociales. Ésta es la principal diferencia con respecto de las innovaciones empresariales que suelen estar motivadas por la maximización del beneficio y se difunde a través de organizaciones que están principalmente motivadas por la ganancia (Caulier-Grice et al. 2012, p. 18).

La definición es que las innovaciones sociales se refieren a nuevas ideas, instituciones o formas de trabajo destinadas a solventar necesidades sociales de forma más eficiente. A menudo, la innovación implica, no solo novedad en las ideas, sino la renovación y la reutilización de las ya existentes, es decir, la aplicación de una vieja idea. Las innovaciones sociales pueden tomar forma de un moderno servicio, iniciativa u organización o de forma alternativa, una nueva y radical aproximación hacia la organización y el desarrollo de servicios. Las innovaciones en todos estos sentidos pueden difundirse a través de una profesión o sector, como la educación, la salud, o geográficamente, de un lugar a otro.⁵³ Cabe destacar que las ciudades también son fuente de innovación en transporte, energía, vivienda, comunicaciones, sanidad y bienestar, por lo que deben realizarse estudios sociales para conocer el contexto de los sistemas de innovación (Luna, 2010, p. 22).

Para el CRISES y la Young Foundation la innovación social implica creatividad y, algunas veces, invención. La innovación supone un proceso de desarrollo, de ensayo, de refinamiento y clasificación de productos, servicios, herramientas y organizaciones. Por este motivo, se hace énfasis en la participación de la socie-

⁵³ Las innovaciones sociales son habitualmente desarrolladas y difundidas a través de organizaciones cuyos objetivos principales son sociales. Sin embargo, las innovaciones sociales también pueden ser difundidas en forma de ideas, valores, *software*, herramientas y hábitos. No todas son productos y servicios provistos por organizaciones. Para la Young Foundation las innovaciones sociales pueden provenir de muchas fuentes y pueden ser aplicadas a muchos campos. Las fuentes pueden provenir de la academia, de la investigación, de las campañas políticas, de los negocios sociales, y de las nuevas tecnologías.

dad civil para determinar sus necesidades. Aunado a la invitación de participar no solo a líderes políticos, hombres de negocios o empresas y miembros y entidades de los gobiernos centrales y locales, sino también es importante que se incluyan en el debate de la innovación social organizaciones del tercer sector,⁵⁴ activistas y grupos de presión y público general.

Hasta aquí podemos concluir, provisionalmente, que “algunos de los aspectos característicos de la innovación social provienen de su naturaleza *innovadora*, es decir, de esas innovaciones que:

- son originales (no tanto por su complejidad técnica sino por su eficiencia);
- incorporan muchos activos intangibles, entre ellos acciones (iniciativas, proyectos, instrumentos.) que refuerzan el bienestar social o la cohesión social de modo original;
- son imitables, transferibles y reproducibles y tienden, por naturaleza propia, a su difusión y extensión; no buscan ventajas sobre competidores y no tienen necesidad de protegerse mediante patentes u otras figuras jurídicas de ese estilo” (García, 2016, p. 61).

Otras características, además de las anteriores, corresponden a su *naturaleza social*. Morales Gutiérrez (2009, p. 156) menciona las siguientes: (i) están orientadas a la solución de problemas sociales: la innovación social está vinculada a la satisfacción de necesidades humanas básicas (Moulaert y Ailenei, 2005), y (ii) son intensivas en capital social relacional, en la medida que tienen efecto sobre personas, organizaciones y redes que promueven iniciativas colectivas para la mejora de la comunidad misma. La llamada innovación social, que es caracterizada como la solución a problemas sociales en la forma de servicios, empleo, participación ciudadana y, en su forma más general, en aquellas cosas nuevas que propenden por el bienestar humano y la calidad de vida (Noya, 2010).

⁵⁴ Nuestra sociedad se caracteriza por la existencia de tres grandes sectores: público, privado mercantil, y no lucrativo o tercer sector. El tercer sector es todo lo que no es el mercado o estado. El tercer sector crearía un equilibrio entre el sector público y el mercado realizando una gestión privada con fines de interés general, traza rutas complementarias a la economía del Estado y a la acción del mercado. Véase Morales (2011). “Tercer Sector e innovación: experiencias, desafíos y oportunidades”. *Revista Internacional de Organizaciones*, núm. 5, pp. 165-183, mayo 2011. http://www.revista-rio.org/index.php/revista_rio/article/view/63” http://www.revista-rio.org/index.php/revista_rio/article/view/63>. Fecha de acceso: 12 abril 2019.

Debido al excesivo uso del concepto de innovación social en diversas instituciones sociales, académicas e incluso gobiernos se han desarrollado dos críticas que merecen toda nuestra atención. La primera trata sobre la polisemia y generalización del propio concepto y la segunda, el abuso de comprender procesos, actores, desarrollos, valores a partir de la óptica social.

2.1.2 La polisemia del concepto innovación social

El término innovación social es polisémico. Algunas definiciones dadas por la Young Foundation son tan genéricas que es complicado entender su *corpus*: “la innovación social se refiere a nuevas ideas que logran satisfacer objetivos sociales” (Young Foundation, 2004, p. 15). La segunda acepción, aunque más específica, define a la innovación social como: nuevas ideas, actividades y servicios que surgen para satisfacer necesidades y demandas sociales que son desarrolladas y difundidas por organizaciones cuyas principales metas son sociales. Estas definiciones han sido adoptadas por la Young Foundation durante la última década. La Fundación ha promovido en todo el mundo los estudios de innovación social, concentrando su interés en los países anglosajones, prueba de ello es la creación de la red SIX (Social Innovation Exchange), que agrupa a muchos estudiosos y practicadores (*practioners*) de la innovación social. La red publica en 2017 el libro: *What is Social Innovation?*, el cual busca precisar el significado de la “innovación social”; sin embargo, han tropezado una y otra vez con la dificultad del término “social” que tiene un significado aún más vasto, confuso y diverso que la propia innovación, a fin de cuentas, todas las innovaciones en sí son sociales.

Es evidente que los problemas surgen cuando se intenta acotar este concepto al mundo de la innovación y a la heterogeneidad de las innovaciones, porque este concepto engloba dos espacios sin fronteras, el espacio de la innovación y el espacio de la sociedad (Sebastián, 2012, p. 39). La reticencia de los investigadores de la política social a participar en la innovación social podría atribuirse en parte a su imprecisión conceptual (Pol y Ville, 2009; Massey y Johnston-Miller, 2014). Además del desacuerdo sobre lo que constituye la innovación, hay múltiples usos del término “social” dentro del concepto (Nicholls y Murdock, 2010), incluyendo nuevas formas de colaboración social; enfoques colectivos para llevar a cabo estas innovaciones; el papel del sector social (o sociedad civil) en las diferentes etapas del proceso de innovación social; y el impacto social (positivo) de estas innovaciones sociales. Es notable, sin embar-

go, que la mayoría de los usos del concepto implican connotaciones positivas (Evers et al. 2014, p. 139).

Esta imprecisión conceptual a veces permite que la innovación social sea utilizada por los políticos para disfrazar “una agenda de mayor liberalización y retirada del servicio público” (Sinclair y Baglioni, 2014, p. 410). Parece que la innovación social se ha sumado a una larga lista de conceptos controvertidos (Gallie, 1956), que han resultado atractivos para los responsables políticos, ya que implican connotaciones positivas, mientras que su capacidad para ser interpretados de un modo distinto por varios protagonistas es problemática (Teasdale et al. 2012; Ziegler, 2015). Sin embargo, el hecho de que la innovación social sea impugnada e imprecisa desde el punto de vista conceptual y utilizada de formas que podamos considerar desagradables no debería disuadirnos de comprometernos con el concepto.⁵⁵ Agnès Hubert (2010) comenta algunas de las dificultades que presenta la innovación social para ser definida son:

- a) Ver la innovación social como un cambio de nombre o reestructuración de todas aquellas iniciativas y prácticas que tienen alguna dimensión social;
- b) la innovación social no debe verse como una simple forma de privatizar los servicios sociales; se pretende más bien incentivar un cambio de comportamiento existente de las personas e instituciones en cuanto a la responsabilidad de encontrar las soluciones más adecuadas para responder a las demandas sociales insatisfechas;
- c) hay que evitar ver la innovación social como una panacea para resolver todos los problemas. Además, cada innovación debe examinarse en busca de pruebas de su impacto y sus limitaciones pp. 29-30).

La innovación social como concepto surge como consecuencia de la evolución de la propia definición de innovación, que es cada vez más inclusivo en

⁵⁵ Gallie (1956) menciona que el objetivo de la investigación es dar sentido a conceptos complejos y comprender su evolución con el tiempo. Para ello, describe cinco criterios principales en su esquema de un concepto controvertido: 1) Los conceptos controvertidos como la innovación social son evaluadores significan un logro valorado. 2) Son internamente complejos —aunque el valor de la innovación social se atribuye al conjunto, los elementos internos son interpretados de diversas maneras. 3) El concepto en su conjunto puede ser descrito de diversas maneras por diferentes actores. 4) El concepto es abierto y susceptible de cambiar con el tiempo. 5) Las partes reconocen que el uso es impugnado (Gallie, 1956, pp.167-198).

cuanto a ámbitos y agentes que la promueven, más diversificado en cuanto a actores implicados, más complejo en cuanto a procesos, más generalizado en el discurso y más talismán en la búsqueda de solución de problemas, lo que fomenta que nada ni nadie se quiera quedar fuera de él. El concepto restringido de la innovación social plantea serias limitaciones. Las organizaciones sociales se apropian de una categoría de innovaciones que trasciende a estos agentes y, en consecuencia, crea una clasificación artificial que se complejiza para poder delimitarla.

Las fronteras difusas del ámbito de las organizaciones sociales no facilitan una clara distinción, así como las combinaciones de agentes, incluyendo organizaciones sociales, que promueven iniciativas que conducen a innovaciones sociales, numerosas veces asociadas a políticas gubernamentales y a empresas. Limitar el espacio de la innovación social bajo este concepto tan restringido no ayuda a comprender las verdaderas dimensiones de este tipo de innovaciones y al diseño de políticas públicas para su fomento, puesto que todos los agentes pueden estar implicados en las iniciativas y procesos. Sin embargo, es pertinente aclarar que el área de la innovación social ha sido virtualmente ignorada como fenómeno independiente en la investigación socioeconómica de la innovación.

La innovación social rara vez aparece como un término específico y definido con un alcance delineado, por lo general se utiliza como una especie de metáfora descriptiva en el contexto de social y cambio tecnológico (García, 2015, p. 51). Pol y Ville (2009) mencionan que “la innovación social es un término que a casi todo el mundo le gusta, pero nadie está seguro de lo que significa”.

El término innovación social ha irrumpido en la escena pública con una dinámica arrasadora. Es sin lugar a duda, un término de moda. Ya por ese solo hecho merece que nos ocupemos de él, para desentrañar su origen y comprender las razones de un éxito tan arrollador. Hay además razones más prácticas, derivadas del hecho de que el término tiene carácter normativo y orienta políticos públicos y por ello es preciso entender su significado para así comprender mejor la naturaleza y orientaciones de tales políticas (Albornoz, 2012, p. 23).

La innovación social es, por lo tanto, un elemento importante del nuevo pensamiento económico y por ello, debe ser un eje central en las agendas y aunque se han hecho progresos en algunos países para el apoyo de la innovación social, aún queda mucho por hacer; sobre todo, en los aspectos metodológicos y conceptuales. Los problemas actuales instan en estudiar la perspectiva de la

innovación en múltiples escalas estructurales, fuerzas políticas y culturales que producen exclusión de los distintos sectores (Moulaert et al. 2013, p. 4).

Moulaert et al. (2013) mencionan que dentro de las problemáticas que debe abordar la innovación social, se encuentran las relativas al bienestar social y avances en la forma y organización de la sociedad, las relaciones de poder y por supuesto la exclusión social de distintos grupos. Por su parte, en la introducción del *The International Handbook on Social Innovation: Collective Action, Social Learning and Transdisciplinary* se dice que la innovación social:

Es la base conceptual de los fideicomisos comunitarios, los grupos de expertos, las prácticas de gestión empresarial y los programas de financiación del gobierno en todos los continentes, lo que lleva a una amplia gama de proyectos y redes internacionales que reconocen los fallos pasados de la prestación de servicios convencionales para abordar la pobreza y la exclusión social y buscar promover nuevas formas de hacer las cosas, basadas en las relaciones sociales y las experiencias de los más necesitados. Es la gran inspiración para muchos movimientos sociales, asociaciones, iniciativas de abajo hacia arriba para reclamar mejoras en sus condiciones humanas, su vida comunitaria y su lugar en la sociedad. Ha encontrado un hogar en la política al más alto nivel. (p. 4).

Esta definición se fundamenta en la dimensión del impacto social de la innovación social. Con la definición anterior reflexionamos en la necesidad de comprender y abordar la innovación en términos sociales que ponderen las condiciones humanas sobre la ganancia económica. Sin embargo, el énfasis de nuevas ideas, prácticas, en la inclusión social, asociaciones no gubernamentales y un sin fin de actores, no debe limitarse a lo social como ha sucedido en los últimos años en la mayoría de las publicaciones.

2.1.3 La innovación social y su aproximación sociológica

El concepto de innovación social ha sido utilizado y comprendido desde la sociología. En Ayob et al. (2016, p. 341), clasifican las publicaciones por tema y periodos de cinco años, véase Tabla 5.

Tabla 5
Publicaciones de innovación social

¿El surgimiento accidental de un concepto? (1989-1993)	Relaciones sociales vs. innovación tecnológica (1994-1998)	Primeros signos de contestación (1999-2003)	La competencia progresiva: desafiando el poder existente, relaciones o ¿crear valor social utilitario? (2004-2008)	La aparente de-contestación de la innovación social (2009-2013)
<p>En esta fase se habla de que el término innovación social no fue utilizado por muchos autores académicos y existió poco consenso en torno a la definición.⁵⁶ Este enfoque en la innovación social como emergente de los movimientos de los ciudadanos sigue siendo un aspecto central de gran parte de la literatura de la innovación social actual, y también fue evidente en dos capítulos del libro de Kraan et al. 1991.</p>	<p>Durante este segundo periodo todavía había una tendencia a utilizar el término <i>innovación social</i> sin ningún intento de explicarlo - solo una publicación (Aichholzer, 1998) probó utilizar el concepto analíticamente. Cada publicación utilizó el concepto de diversas maneras y se acercó a él desde diferentes perspectivas académicas. Sabel (1996) exploró el papel de 38 asociaciones regionales descentralizadas para reducir el desempleo en Irlanda. El autor argumentó que estas reformas (o innovaciones sociales) tuvieron éxito porque se basaron en técnicas innovadoras de producción descentralizada, importadas de la industria japonesa y aplicadas al sector público irlandés. Por lo tanto, nuevas formas de relaciones sociales entre las empresas, la sociedad civil y las autoridades locales podrían permitir la innovación social.⁵⁷</p>	<p>Este ciclo marcó el surgimiento de la innovación social como un concepto controvertido con una corriente de pensamiento centrada en nuevas formas de relaciones sociales y cómo estas podrían generar innovaciones. Emergiendo en parte de esta tradición, observamos un tratamiento más normativo del concepto que especula que involucrar a diferentes grupos en la generación de nuevas ideas conduce a mejores resultados en la sociedad. Por último, una literatura más orientada a la tecnología continúa investigando la importancia de reestructurar las relaciones sociales para que las innovaciones tecnológicas se hagan realidad.</p>	<p>Las publicaciones de esta etapa desarrollaron una tradición radical que se basó en el patrimonio sociológico de la innovación social, como la participación de nuevas formas de relaciones sociales, pero también se centró en la reformulación de las relaciones de poder. En contra de esto, una literatura emergente orientada hacia la gestión empresarial adoptó un enfoque más utilitario, que se centró en el valor social creado a través de la innovación social. Aunque todavía existía una corriente separada de literatura sobre las relaciones sociales y la innovación tecnológica, se trataba de una concepción minoritaria.</p>	<p>Durante este tiempo, un grupo de sociólogos y científicos políticos continuó el enfoque más radical de Moulaert, el cual intenta conceptualizar la innovación social como transformación política de la sociedad a través de la creación de nuevas relaciones sociales y de poder (Moulaert et al. 2009, Moulaert et al. 2010). Moulaert (2009) y MacCallum et al. (2009) subrayan que el "empoderamiento" de los ciudadanos era necesario para satisfacer sus necesidades básicas e integrarlas en el mercado de trabajo con la ayuda de asociaciones locales de grupos de la sociedad civil. Moulaert et al. (2010) destacaron cómo las colaboraciones de base podían transformar las relaciones sociales y mejorar los sistemas de gobernanza en los barrios urbanos.</p>

Fuente: Elaboración propia, basado en Kraan et al. 1991, Aichholzer, 1998, Sabel, 1996, Moulaert et al. 2009, Moulaert et al. 2010.

⁵⁶ La publicación más citada durante este periodo es el de Henderson (1993), la cual se centra en cómo las nuevas formas de relaciones sociales entre grupos comunitarios, étnicos e indígenas y movimientos sociales pueden conducir a innovaciones sociales (indefinidas) presionando a los grupos dominantes para que adopten nuevas ideas.

⁵⁷ Aichholzer (1998) conceptualizó los centros de teletrabajo como innovaciones sociales, argumentando que éstos necesariamente implicaban una forma de cambio organizacional, un nuevo patrón de satisfacción de las necesidades y un nuevo estilo de vida. Para Aichholzer, el criterio definitorio de si un centro de teletrabajo era una innovación social es el grado en que las nuevas formas de relaciones sociales se institucionalizan.

En el primer periodo se concibe a la innovación social como un cambio sociopolítico deliberado con un enfoque particular en las innovaciones que emergen de la sociedad civil (Baldock y Evers, 1991; Evers, 1991; Johansson y Thorslund, 1991). Se hizo hincapié en cómo la coproducción de los cuidados a domicilio, por ejemplo, grupos de autoayuda por miembros de la familia (en Suecia), podría transformar la prestación de una amplia gama de servicios de salud. Westley (1991) proporcionó un análisis detallado de cómo Bob Geldof creó la innovación en la industria de la música en virtud de puente (temporal) entre los mundos de la música y el alivio de la hambruna. Westley se centró en cómo el liderazgo social visionario puede afectar la “innovación social global”; así pues, la innovación social es tratada como el resultado. De esto, se desprende que hubo poco o ningún consenso en torno a la innovación social como concepto a lo largo de este periodo. De hecho, el término no parece ser utilizado con precisión. Ninguno de los autores se refiere a ninguna utilización anterior del concepto. Sin embargo, podemos identificar que la mayoría de los usos del término aparecen compatibles con una comprensión de lo social como incrustado en las relaciones sociales. También hay un enfoque emergente en gran parte de esta literatura sobre los aspectos beneficiosos de la innovación social, que refleja sus inicios como un concepto de valoración.

La segunda fase enuncia que para que las soluciones tecnológicas tengan éxito, las relaciones sociales también deben transformarse. Al abordar la innovación social desde las perspectivas de la igualdad de género y la innovación tecnológica, y basándose en Gershuny (1983), Smeds et al. (1994) se argumenta que la innovación tecnológica (en este caso la aspiradora) llevó a un reparto más equitativo de las tareas dentro del hogar. El impacto social de la innovación tecnológica —la reestructuración de las relaciones de poder— fue, por lo tanto, etiquetado como una innovación social.

En el tercer ciclo (1999) se expone que el aprendizaje ocurre a través de relaciones intersectoriales entre empresas, gobiernos y organizaciones sin fines de lucro. Por lo tanto, estas colaboraciones cambiaron las mentalidades y los hábitos establecidos y llevaron a la innovación social en la prestación de servicios. Aunque reconoce de manera explícita que existen usos alternativos del concepto, Mumford (2002) definió la innovación social como: “la generación e implementación de nuevas ideas sobre cómo las personas deberían organizar actividades interpersonales o interacciones sociales para alcanzar uno o más objetivos comunes” (Mumford, 2002, p. 255). Mumford intentó reunir tres elementos en su tratamiento del concepto: nuevas ideas, interacciones sociales organizadas y el

logro de objetivos comunes. Similar a Waddell (1999), Mumford (2002, p. 255) planteó la hipótesis de que la generación de ideas requerirá un intercambio activo de información y elaboración de ideas mediante el intercambio con otros en un clima propicio. Para Mumford (2002), lo “social” en la innovación social se refiere simultáneamente al mismo tiempo a las relaciones sociales inherentes a la generación de ideas, a las nuevas organizaciones sociales o interacciones que estas ideas generan en los objetivos sociales o comunes que las organizaciones buscan lograr. Este tratamiento del concepto combinó los dos conjuntos de literatura sobre las relaciones sociales y el impacto social, de modo que la innovación social se produce cuando nuevas formas de relaciones sociales entre grupos o individuos dispares crean nuevos procesos organizacionales que cumplen objetivos comunes.⁵⁸

Por su parte, la cuarta etapa emplea “una solución novedosa a un problema social que sea más eficaz, sostenible y justo que las soluciones existentes, para la cual el valor creado se destina principalmente a la sociedad en su conjunto más que a los particulares” (Phills et al. 2008, p. 36). Es importante destacar que esta definición se centró en el impacto de la innovación, dado que este tenía que ser más “justo que las soluciones existentes”, con el valor creado para la sociedad en su conjunto. Aunque el cuerpo del documento se refiere al intercambio de ideas entre organizaciones sin fines de lucro, gobiernos y empresas, esto se consideró una tendencia reciente en la innovación social en lugar de un principio definitorio. Lo que significa que esta definición se alejó de las relaciones sociales y se dirigió hacia un enfoque utilitario, centrándose exclusivamente de forma exclusiva en el valor social de la innovación. El valor social creado por la innovación social fue también el énfasis principal de la segunda y tercera publicación más citada de este periodo de cinco años. Mulgan (2006) describieron a la innovación social como: “actividades y servicios innovadores que están motivados por el objetivo de satisfacer una necesidad social y que son predominantemente desarrollados y difundidos a través de organizaciones cuyos propósitos primarios son sociales” (Mulgan et al. 2007, p. 8).

Los autores evitaron en parte la necesidad de determinar si algo “funciona” o no, centrándose en la intención de satisfacer las necesidades sociales. Curiosamente, el desarrollo y la difusión de la innovación social fue “predominante” a través de organizaciones principalmente sociales —en oposición a las orga-

⁵⁸ Para más detalle consultar: Mumford (2002), “Social Innovation: Ten cases from Benjamin Franklin”, en *Creativity Research Journal*, Vol. 14.

nizaciones que maximizan los beneficios. No todos los que escribían sobre la innovación social estaban tan ansiosos por deshacerse de las relaciones sociales del concepto. Moulaert et al., (2005 y 2007) esbozaron un concepto más radical de la innovación social, al tiempo que reconocían el potencial del discurso neoliberal para incorporar la crítica y acomodarla dentro de su propia lógica. La implicación es que el enfoque utilitarista adoptado por Phills, Mulgan y otros fue simbólico del razonamiento neoliberal. El interés de los autores se centraba en la innovación social como un conjunto de prácticas radicales que condujeron a una mayor inclusión social y justicia social a través del cambio de las relaciones sociales existentes (y particularmente del poder). Esta conceptualización se centró en las relaciones sociales, no sólo como conducentes a la innovación (social), sino también como consecuencia de la innovación —la inclusión social de los grupos marginados.

Desde esta perspectiva más radical, el cambio social implicaba necesariamente la reestructuración de las relaciones de poder y, por lo tanto, se oponía directamente al enfoque utilitario. Este enfoque más explícitamente normativo y radical de la conceptualización de la innovación social fue una característica particular de la época.

Ya en el quinto periodo, Murray et al. (2010) definieron las innovaciones sociales como: “innovaciones que son sociales tanto en sus fines como en sus medios. En concreto, definen las innovaciones sociales como nuevas ideas (productos, servicios y modelos) que a la vez satisfacen las necesidades sociales y crean nuevas relaciones o colaboraciones sociales. En otras palabras, son innovaciones que son buenas para la sociedad y mejoran la capacidad de actuar de la sociedad” (Murray et al. 2010, p. 163). Este es el ejemplo más claro de la fusión de las relaciones sociales y los enfoques de impacto social de la innovación social en lo que se ha convertido en un discurso normativo (p. 164).

Por lo anterior, observamos que el concepto fue utilizado por primera vez por los sociólogos, ya sea para explicar cómo cada vez más las sociedades en red estimulaban las innovaciones tecnológicas (Tarde, 1899), o para comprender el impacto social de las innovaciones (Hoggan, 1909). La literatura de innovación social subsiguiente recorta ampliamente tres temas principales que fueron identificables en estos primeros estudios: 1. la innovación tecnológica, 2. las relaciones sociales y 3. el impacto social. Antes de 1999 no existían patrones claros en el desarrollo del (de los) concepto(s). Gran parte de la literatura dispersa se deriva de un enfoque sociológico sobre las relaciones sociales. Una minoría de publicaciones se concentró en los procesos que conducen a las innovaciones

tecnológicas. A principios del milenio, surge el enfoque de la innovación social como un proceso, en el que nuevas formas de relaciones sociales conducen al cambio social, esto se ha convertido desde entonces en la concepción dominante, aunque debe señalarse que una minoría de la literatura mantiene un enfoque en el cambio tecnológico.

Esta concepción puede ser vista como un conjunto de procesos que amalgaman combinaciones de hasta tres proposiciones relacionadas inherentes a la literatura de innovación social. En primer lugar, y que se deriva de las literaturas sociológicas, pero también aparente en las literaturas sobre tecnología y cambio social, ciencia política y pensamiento de diseño, la innovación social implica nuevas formas de colaboración, ya sea a nivel individual u organizacional, implicando a menudo relaciones nuevas y menos jerárquicas entre el gobierno, la sociedad civil y los ciudadanos. Esto conduce posteriormente a nuevas ideas (o innovaciones). El elemento innovador del concepto a menudo se deja indefinido, pero por lo general se relaciona con la novedad de las ideas mismas, la novedad de las formas colaborativas de las relaciones sociales involucradas tanto en la generación de ideas como en la implementación de estas ideas. De la literatura de innovación más amplia también es posible distinguir entre ideas y soluciones que son totalmente nuevas, los que se importan de un espacio alternativo, y aquellos que implican una mejora gradual e incremental de las soluciones existentes (véase Osborne, 2013).

En segundo lugar, y derivadas de las literaturas sobre tecnología y cambio social, y de la ciencia política, estas innovaciones pueden conducir a una reestructuración de las relaciones de poder sociales y/o existentes en la forma en que se implementan. Alternativamente, una tercera proposición derivada de la literatura empresarial y de gestión es que la innovación debe tener un impacto social positivo a través de su valor utilitario, mejorando la calidad o la cantidad de vida (Pol y Ville, 2009, p. 159).

Como observamos a largo de este apartado, la innovación social presenta dos problemáticas sustanciales. La primera tiene que ver con una “tensión de base, que se evidencia en la aparente paradoja del nuevo contexto social de la actividad científico-tecnológica sometida, por un lado, a una creciente demanda de modelos responsables de investigación e innovación y, por otro, instrumentalizada para resultados macroeconómicos” (Eizagirre, 2016, p. 815). Es decir, la innovación social no se ha constituido como una alternativa que genere mayor inclusión de actores, sociedades o comunidades, sobre todo porque se encuentra diseñada bajo aspectos económicos que impiden la autonomía y la comprensión

de la innovación. En segundo lugar, la innovación social continúa el mismo camino de la innovación tecnológica: la comprensión exclusiva y escolástica desde una disciplina que asume el problema de la innovación como propio. Así, desde la sociología, la innovación social que hemos revisado trata de ponderar marcos conceptuales, que en el mejor de los casos son descripciones generales que poco ayudan a determinar los procesos o contingencias de la innovación.

Aunque en las últimas décadas, “los programas de estímulo de la investigación y el desarrollo tecnológico reconocen los problemas del modelo lineal de innovación y proyectan una versión más compleja de los sistemas de investigación (Godin, 2010; OECD, 2010), su carácter sociopolítico y los indicadores diseñados ante la emergencia de una nueva modalidad de actividad científica como respuesta al contexto de economía global, responden exclusivamente a la optimización de recursos y las consiguientes transformaciones en la organización del sistema de ciencia y tecnología, orientado por la productividad y el crecimiento económico” (Eizagirre, 2016, p. 825).

Los cambios en la práctica de las actividades científico-tecnológicas y su organización siguen omitiendo la discusión sobre los aspectos ligados a los objetivos y las necesidades sociales y ambientales (Eizagirre, 2016; Miettinen, 2013; Bozeman y Sarewitz, 2011; van den Hove et al. 2012).⁵⁹

Por ello, la similitud de la innovación social con la innovación tecnológica o *mainstream* de la innovación es evidente, debido a que la economía o el empresario es el único actor válido para generar procesos innovadores. Por tanto, vemos crudamente que las respuestas y la comprensión están determinadas por una disciplina que merma y sobre todo nos limita a comprender a la innovación como una serie de aspectos heterogéneos que deben ser abordados por una multiplicidad de disciplinas.

⁵⁹ “Estos análisis alertan de la inflación de las promesas que juegan un rol determinante en la formación y estímulo del cambio científico y tecnológico, en tanto que las abstracciones orientadas al futuro guían actividades, proporcionan estructuras y legitimación, atraen interés y fomentan inversión. De hecho, este futuro prometido, que condiciona el desarrollo óptimo de la actividad investigadora, reintroduce el modelo lineal de innovación, en el que ideas brillantes se traducen en resultados predecibles y sujetos a gestión. La crítica, por tanto, alerta de la paradoja del nuevo contexto social de la actividad científico-tecnológica; a la vez que se reconoce la naturaleza compleja de la innovación, se detecta que las propiedades normativas de la trayectoria sociotecnológica están instrumentalizadas para resultados macroeconómicos (Marklund, Vonortas y Wessner, 2009)” (en Eizagirre, 2016, p. 827).

2.2 La innovación desde los estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)

Los estudios sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) comenzaron a plantear el mismo lugar de la ciencia y la tecnología en el contexto económico, político y ecológico; su impacto, su contribución a la transformación y el cambio, su función polar de fuente de desarrollo, pero también de riesgo y en ocasiones de dominación. Aunque hubo desde el comienzo una cierta influencia de los sociólogos que aportaban una visión relativista,⁶⁰ tanto en el contexto internacional como en el iberoamericano, un importante componente de los estudios CTS fue el aportado por los filósofos, en particular desde una perspectiva crítica, que abarcaba diversas tradiciones desde la izquierda socialista al feminismo y al ecologismo. Por ejemplo, Olivé (2011) caracteriza a los estudios CTS como un campo inter y transdisciplinario en torno a los problemas que enfrentan las sociedades contemporáneas en virtud del desarrollo científico y tecnológico y de sus consecuencias sociales y ambientales.

Se trata de comprender esos problemas y sobre todo de ofrecer orientaciones que permitan tomar decisiones y realizar acciones por parte de distintos agentes sociales, todos aquellos que se ven afectados por los impactos sociales y ambientales de la ciencia y la tecnología, es decir, todos los miembros de las sociedades actuales. Esto supone la comprensión de la ciencia y la tecnología desde los aspectos epistemológicos, éticos y estéticos, hasta las aristas jurídicas, económicas, sociales, políticas y culturales (p. 168).

Es decir, no basta con comprender a la ciencia y a la tecnología, sino que se requieren que sus modelos de desarrollo estén ligados a los modelos de la sociedad, en donde se planteen los estados futuros deseables y por consiguiente que orienten sobre la toma de decisiones y los cursos de acción que conviene seguir, así como las dificultades que habrá que enfrentar y superar. Esta complejidad requiere del trabajo inter y transdisciplinario.⁶¹ Sin embargo, el tipo de

⁶⁰ Nos referimos básicamente a la discusión entre Merton y Mannheim donde el relativismo se basa en el reconocimiento de que todo pensar histórico está ligado a la posición concreta del pensador en la vida.

⁶¹ En esta vertiente, podemos destacar dos sentidos importantes del “concepto de ‘interdisciplina’. Uno es el de la concurrencia de varias disciplinas para la comprensión de un problema y

investigación que mayores dificultades plantea para enfrentar los desafíos sociales y ambientales contemporáneos, no solo los generados por los sistemas científico-tecnológicos, es la noción de investigación transdisciplinar, la cual se puede entender “como la formulación de problemas, y de propuestas para entenderlos y resolverlos, mediante la concurrencia de especialistas de diversas disciplinas y de agentes que no provienen de ninguna disciplina, pero que pueden hacer aportes de conocimiento relevante” (Olivé, 2010, p. 62).

El trabajo transdisciplinar va, como su nombre lo indica, más allá de las disciplinas y se caracteriza por forjar conceptos y métodos que no existían y que no se identifican con ninguna disciplina particular. Una parte sustantiva de estudios CTS de producción “reciente emerge de los numerosos movimientos de protesta social en la década de 1960 y principios de la década de 1970. Grupos de activistas proclamando hablar en nombre de los intereses públicos (en áreas tales como el consumo, los derechos civiles, el medio ambiente), junto con protestas contra la Guerra de Vietnam, las corporaciones multinacionales, la energía nuclear, marcaron la selección de objetos y temas de investigación” (Thomas et al. 2008, p. 26).

“Dentro de este contexto emergió una crítica a la idea de progreso, una crítica radical para los estándares anglosajones, y una creciente adopción —a partir de la década de 1980— de perspectivas relativistas/constructivistas” (p. 27). Por lo tanto, el objetivo del presente capítulo describirá en primera instancia desde una propuesta crítica la constitución y orígenes de los estudios CTS.

2.2.1 La ausencia de la tecnología en la discusión inicial

La tecnología ha tendido a ocupar un papel secundario, por una sencilla razón nos dice Sismondo (2010):

A menudo se piensa, tanto en relatos populares como académicos, que la tecnología es la aplicación relativamente sencilla de la cien-

para orientar las acciones e intervenciones en el mundo para tratar de resolverlo. Esto es lo que Dewey llamaba “convergencia de disciplinas”, entendiéndolo por esto la tarea de “enlazar articuladamente las disciplinas en un ataque común a problemas sociales de orden práctico”. Olivé (2011, p. 168) menciona que el otro sentido importante de la interdisciplinariedad no presupone la concurrencia de las disciplinas en torno a un problema específico, sino que consiste en la transferencia de conceptos, métodos y valores entre disciplinas” (p.168).

cia. Podemos imaginar un modelo lineal de innovación, desde la ciencia básica a través de la ciencia aplicada hasta el desarrollo y la producción. Los tecnólogos identifican necesidades, problemas u oportunidades y combinan de manera creativa conocimientos para abordarlos. La tecnología combina el método científico con una creatividad de mentalidad práctica (Sismondo, 2010, p. 11).

Con esta descripción, las preguntas generalmente acerca de la tecnología se suscriben en plantearse ¿qué relaciones sociales genera la tecnología? ¿la tecnología contribuye a la deshumanización de los sujetos? ¿la tecnología promueve la inhibición de la libertad? Si se pretende responder a los cuestionamientos anteriores, surgen dos posiciones. El primero ubica a la tecnología como la consecuencia de la ciencia, es decir un determinismo científico. Mientras que el segundo, comprende otra forma de determinismo a menudo bastante controvertido, en donde el estado de la tecnología es la causa más importante de las estructuras sociales, es decir, las personas actúan en el contexto de la disposición tecnología, y por lo tanto las relaciones de las personas entre sí: lo anterior solo puede entenderse en el contexto de la tecnología. Como consecuencia de anterior el debate se ha centrado en los efectos de la tecnología.

En esta vertiente, Lewis Mumford (1934, 1967) estableció una línea de influencia del pensamiento acerca de la tecnología. Según Mumford, la tecnología viene en dos variedades. Primeramente, las **politécnicas** (*life-oriented*) integradas con las necesidades humanas generales y potenciales. Las tecnologías politécnicas se producen a pequeña escala y son herramientas versátiles, útiles para perseguir muchos objetivos humanos. Luego, las **monotécnicas** que producen *mega-machines* que pueden aumentar el poder de manera espectacular con características deshumanizantes. Una moderna fábrica puede producir bienes materiales extraordinarios, pero solo si trabajadores son disciplinados a participar en el trabajo de la máquina.

Esta distinción sigue siendo un recurso valioso para los analistas y críticos de la tecnología (véase, por ejemplo, Franklin 1990, Winner 1986). En este contexto, Heidegger (1977) desarrolla una posición similar, asegura que la tecnología moderna es la aplicación de la ciencia al servicio del poder; este es un proceso de objetivación. Según Heidegger (1977), en contraste con la tradición artesanal que produce cosas individualizadas, la tecnología moderna crea recursos, objetos hechos para ser utilizados. Desde el punto de vista de la tecnología moderna, el mundo se compone de los recursos para ser convertidos en nuevos recursos.

A través de todo este pensamiento, la tecnología es vista como una simple aplicación de la ciencia.

Las preocupaciones acerca de la tecnología han sido la fuente de muchos de los movimientos de la crítica de la ciencia. Después de la utilización de armas nucleares en Hiroshima y Nagasaki en la Segunda Guerra Mundial, algunos científicos e ingenieros comenzaron a organizarse con boletines informativos para alertar a sus lectores acerca de los principales peligros que se derivan de las tecnologías militares e industriales.

Derivado de lo anterior, la academia de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) se convirtió a partir de la década de 1970 en un grupo diverso, pero unido por objetivos y el interés por la ciencia y la tecnología como las instituciones sociales problemáticas. Por tanto, los estudios CTS se van constituyendo “en un extenso campo en el que convergen diversas perspectivas teóricas y disciplinares: sociología de la tecnología, historia de la tecnología, economía del cambio tecnológico, análisis de políticas de tecnología e innovación, antropología y filosofía de la tecnología” (Thomas et al. 2008, p. 28).

En la discusión sobre la tecnología un punto trascendental proviene de la sociología. Kreimer (1999, p. 45) menciona que el desarrollo y origen de los estudios CTS, surge con la tesis doctoral de Robert Merton, *Ciencia, tecnología y sociedad en la Inglaterra del siglo XVII*, publicada en 1935. El objetivo de su investigación fue pensar y analizar la ciencia como un producto de la sociedad.

Se puede encontrar ahí la expresión “ciencia, tecnología y sociedad” que será retomada años más tarde para definir el campo de estudios muy vasto y complejo.⁶² De las coordenadas que propone Merton se desprende una gran discusión; sin embargo, el aspecto que nos interesa situar se refiere a que CTS contiene una línea explicativa en el proceso de desarrollo de la ciencia moderna, referida al rol que jugaron las demandas económicas y militares al estímulo de las actividades científicas. Kreimer (1999) menciona que son las relaciones en torno a la “ciencia-economía-tecnología-militar-innovación” generadas, por un lado, a

⁶² A partir de Merton nos dice Kreimer (1999, p.48) comienza una reflexión más compleja sobre las relaciones ciencia-sociedad que le planteará nuevas preguntas y nuevos senderos de investigación a los estudios CTS. Merton describe cuatro ejes de discusión que se situarán como corpus de investigación en los siguientes años. En primera instancia, el análisis estadístico de la población de los científicos británicos en el siglo XVII de acuerdo con su profesión y su especialidad científica. En segunda instancia, la relación entre el puritanismo y la relación científica. La tercera trata acerca del rol de las demandas de tipo económico y militar. Finalmente, la cuarta, aborda la relación entre la ciencia y el crecimiento de la población.

la percepción de las posibles y peligrosas consecuencias de la Guerra Fría y, por otro lado, por la crisis del petróleo de 1973.⁶³

Los estudios de CTS se van constituyendo a través del tiempo en una reflexión más completa con respecto a la comprensión de la naturaleza social de la ciencia, es más, se ha visto como continuación de promover una ciencia socialmente responsable (por ejemplo, Ravetz 1971; Spiegel-Rösing y Price 1977; Cutcliffe 2000), que dé cuenta de relaciones más complejas de la ciencia y la tecnología.

Siguiendo con la narrativa que constituye con exactitud y poco a poco, los estudios CTS. En la década de 1970 un grupo de filósofos, sociólogos e historiadores con sede en Edimburgo precisó que, para entender no solo la organización, sino el contenido de los conocimientos científicos en términos sociológicos era necesario desarrollar el llamado “Programa Fuerte”⁶⁴. La declaración más concisa y conocida del programa considera cuatro principios que enuncia David Bloor (1991 [1976]) para la sociología del conocimiento científico:

El primer principio es causal, es decir, relacionado con las condiciones que dan lugar a creencias o estados de conocimiento. El segundo principio es imparcial con respecto a la verdad y la falsedad, la racionalidad o la irracionalidad, el éxito o el fracaso. Ambos lados de estas dicotomías requieren explicación. El tercer principio es simétrico en su estilo de explicación. Los mismos tipos de causas explicarían, por ejemplo, verdadera y falsas creencias. Finalmente, el cuarto principio es reflexivo. En principio sus patrones de explicación tendrían que ser aplicables a la sociología misma (p. 36).

En este sentido el Programa Fuerte se ha fortalecido en el campo CTS en aspectos fundamentales como la discusión del trabajo realizado por científicos, ingenieros y otros profesionales. Se ha incentivado la necesidad de conocer las prácticas de los distintos actores que intervienen en los procesos tecnocientíficos. Para ello, el campo ha hecho hincapié en el **principio de simetría** propuesto por Bloor, donde las creencias que consideren verdadero o falso un hecho, racionales e irracional deben ser explicados usando los mismos recursos conceptuales de simetría. La *simetría*, es un recurso metodológico, una reacción contra un

⁶³ Véase para profundizar más en el tema a Kreimer (1999) y a Salomon con referencia a las relaciones “ciencia-desarrollo” (2008).

⁶⁴ Véase Bloor 1991 [1976]; Barnes y Bloor 1982; MacKenzie 1981; Shapin 1975.

patrón asimétrico de la explicación, en el que las creencias verdaderas requieren explicaciones internas y racionalistas, mientras que las falsas creencias requieren aclaraciones externas o sociales. En esta vertiente, el *programa fuerte* ha sido criticado por ser demasiado enfático con la realidad y la dureza del mundo social; se ve como la adopción de un fundamentalismo en el mundo social para sustituir el fundamentalismo en el mundo material que se rechaza.

La crítica de los intereses ha sido amplificada por los argumentos de que los intereses se traducen y se modifican según los conocimientos científicos y artefactos tecnológicos están hechos (Latour, 1987; Pickering, 1995).

2.3 Un nuevo contexto de innovación: Investigación e Innovación Responsable (IIR)

2.3.1 La diversificación de la innovación y la inclusión social

En los últimos años las relaciones de la ciencia y a tecnología con su entorno se han ampliado y diversificado de manera extraordinaria. Por ejemplo, la “Conferencia Internacional en Innovación y Política Tecnológica, conocida como la agenda de Lisboa (1998), concluye que la producción de conocimiento incrementa la riqueza, pero no necesariamente mejora la distribución de la misma” (Conceição, et al. 2001, p. 28). En la reunión se enfatiza en comprender a la innovación no solo desde sus aspectos macroeconómicos, sino paulatinamente incorporar aspectos diversos e inclusivos para la sociedad referentes a los procesos innovadores. En principio, según Heeks (2013, p. 72) la innovación inclusiva debe contar con:

- Participación significativa del sector privado y las cadenas de valor mundiales en innovación para los pobres.
- El desarrollo de los consumidores pobres como un mercado masivo accesible.
- El crecimiento de la capacidad tecnológica de los países en desarrollo.
- La participación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

Bajo esta perspectiva, la inclusión de sectores caracterizados económicamente como “pobres” son fundamentales para incentivar los procesos de in-

novación inclusiva. Esta inclusión implica pensar en productos y servicios que beneficien a la población pobre. George et al. 2012, (p. 662) caracterizan a la innovación inclusiva como el desarrollo e implementación de nuevas ideas que pretenden crear oportunidades que eleven el bienestar social y económico de la población “privada de sus derechos”. Por su parte Guth (2005, p. 335) “propone elementos para un modelo de innovación inclusiva con una visión sistémica de la innovación, incorporando categorías analíticas como el aprendizaje, la interacción, la confianza y el capital social, en un contexto de innovación y polarización a nivel territorial” (Sampedro, 2013, p. 12).

Así, en los últimos años, varios estudios, no solo desde el mundo académico sino también organizaciones internacionales⁶⁵ han presentado, aunque desde muy diversos puntos de vista, la pregunta en torno a ¿cómo CTI puede contribuir a mejorar las condiciones de vida de las poblaciones marginadas? Las vertientes de las que parten algunas iniciativas buscan interconectar investigación, innovación e inclusión social. La Organización Mundial de la Salud (OMS), por ejemplo, ha acuñado la expresión “brecha 90/10” para dar cuenta de que apenas el 10 % de los recursos mundiales destinados a investigación en salud se dedica a las enfermedades responsables del 90 % de la carga mundial de morbilidad.

Otra vertiente corresponde al registro sistemático de la innovación hecha por la gente común en el medio rural, siempre en condiciones de marcada escasez, con el propósito de hacer visible lo que definiciones restrictivas del concepto de innovación dejan en la oscuridad. La red *Honey-Bee*, en la India, es probablemente el mejor difundido de los esfuerzos por reconocer a los “cognitivamente ricos y económicamente pobres” (Gupta, 2006, p. 51). Asociado a los abordajes tecnológicos e innovadores de comunidades o personas en condiciones sociales postergadas aparece una vertiente del concepto “tecnologías sociales”. Por ejemplo, la Red de Tecnologías Sociales de Brasil, “comprenden productos, técnicas o metodologías, reaplicables, desarrolladas en interacción con la comunidad y representan soluciones efectivas de transformación social”.

La temática “conocimiento, innovación y desarrollo inclusivo” ha pasado a ocupar un lugar de importancia en las reflexiones de quienes se identifican con el enfoque de los sistemas de innovación y el aprendizaje interactivo (Johnson y Andersen 2012; Arocena y Sutz, 2010) (Alzugaray et al. 2013, pp. 29-30). Aunque comparten una afirmación central, a saber, que, para colaborar con la inclusión

⁶⁵ Véase UNDP, 2001; ECLAC, 2010; WB, 2010; IDRC, 2012.

social, el conocimiento y la innovación deben proponerse en dicha participación de forma explícita y directa.⁶⁶

La relación entre CTI y la inclusión social se concibe como: 1) la relación directa entre la investigación y la innovación y las cuestiones relativas a la inclusión social y/o, 2) la participación directa en el proceso de innovación, de una manera u otra, de aquellos cuyas necesidades podrían ser cumplidas mediante la innovación. Tal vez solo los que miran a los pobres, como potenciales consumidores de un mercado instalados en su condición a través de innovaciones específicas, pueden ignorar o pasar por alto los anteriores puntos de vista (Sutz, et al. 2013, p. 3). Para ello es indispensable una mayor vinculación entre CTI y la política social, tal como se describe en los siguientes puntos:

1. Las políticas sociales pueden ser una fuente fundamental de visibilidad, construcción y priorización de demandas sociales, las cuales requieren de las actividades de CTI para su solución. Papel que debe ser desarrollado.
2. Los esfuerzos aislados darán lugar a experiencias aisladas. La integración de los esfuerzos de manera sistemática a la inclusión social de CTI como parte de las políticas sociales necesitará de un “mediador” para asegurar la coordinación entre los diversos actores involucrados en estos procesos. ¿Cómo se les puede formar?
3. Se necesita un rediseño radical del sistema académico de incentivos capaces de legitimar los programas de investigación dirigidos a la solución de los problemas de inclusión social. Los movimientos en esta dirección están en el aire.
4. Alguien tiene que ayudar a los resultados de la investigación a pasar por la puerta de los que están en necesidad de soluciones.

⁶⁶ Según Sen (2000), “los problemas de inclusión social son aquellos que afectan severamente la calidad de vida de una parte de la población, a nivel material y simbólico. Estos problemas refieren a las desventajas de individuos o grupos sociales que surgen por estar excluidos de las oportunidades compartidas por otros. De acuerdo con Sen, situamos el análisis de la exclusión social en un marco que desborda la noción de pobreza, para entenderla como privación de capacidades que las personas valoran por alguna razón. Si bien la privación puede derivarse de aspectos económicos, no es la única dimensión que puede estar detrás de la exclusión social. Por el contrario, las privaciones son multidimensionales y por ello también son multidimensionales las modalidades de inclusión social” (Alzugaray, et al. 2013, p. 26). Algunos tipos de privaciones pueden conducir a la exclusión social, y a la vez las situaciones de exclusión pueden provocar nuevos tipos de privaciones de capacidades.

5. Si es dirigida hacia los problemas que afectan a la inclusión social, podría generar más interacciones fluidas entre diferentes actores, en particular mediante el fomento de la participación de las empresas (Sutz, 2013, p. 11).

Podemos subrayar cuatro aspectos que destacan los puntos anteriores: 1) Que el objeto de la innovación tenga base en las necesidades de los pobres; 2) que este sector de la población se involucre en el desarrollo de la innovación; 3) que tengan capacidad de adoptar la innovación y; 4) que tal innovación tenga un efecto benéfico en sus vidas. Estas reflexiones se han materializado desde el ámbito político enfatizando un concepto operativo como es la Innovación e Investigación Responsable (IIR). El “concepto emergente de IIR, se constituye como elemento clave del 8º Programa Marco de I+D de la Unión Europea, “Horizonte 2020”, que viene a confirmar una evolución que se inicia en el 7º Programa Europeo. El nuevo Programa Europeo (2014-2020) reclama que las actividades de investigación e ingeniería deben alinear mejor su proceso y resultados con los valores, las necesidades sociales, las cuestiones éticas y los retos globales en la investigación e innovación” (Eizagirre, 2016, p. 821).

2.3.2 El enfoque IIR en contexto: Ciencia con y para la sociedad

En los últimos años ha surgido la noción de Investigación e Innovación Responsables (IIR) en la formulación de políticas europeas, como forma de garantizar la captación de nuevas fuentes de valor público. Desde la perspectiva del programa “La ciencia con y para la sociedad” de la Comisión Europea (EC), el propósito de promover IIR es construir una cooperación efectiva entre la ciencia y la sociedad, reclutar nuevos talentos para el desarrollo científico y vincular la excelencia científica con la conciencia social y responsabilidad.⁶⁷ El punto de partida radica en lo que Eizagirre (2016, p. 822) llama la “paradoja del nuevo contexto social de la actividad científico-tecnológica”, sometida, por un lado, a una creciente de-

⁶⁷ El enfoque IIR aboga por comprender la gobernanza de la ciencia y la innovación como un principio democratizador que promueva una interacción entre agentes diversos que integran valores, preocupaciones, intenciones y propósitos heterogéneos. En este sentido, su propósito de integrar en el proceso mismo de generación y producción del conocimiento científico-tecnológico las distintas sensibilidades y los intereses concurrentes, puede suponer un punto de inflexión.

manda de modelos responsables de investigación y, por otro, instrumentalizada para resultados macroeconómicos.

Otra paradoja adicional se debe a que la ciencia se concibe como una fuente de riesgos ambientales, socioéticos y sanitarios al tiempo que se valora su rol esencial en la gobernanza de esos riesgos. En este contexto, los sistemas de ciencia, tecnología e innovación se constituyen en la complejidad que actitudes, estrategias, preferencias, capacidades y prospecciones heterogéneas configuran. La nueva modalidad de actividad científica se constituye en ese encadenamiento de interacciones y de operaciones que mediaciones interactivas entre objetos naturales, técnicos y sociales producen, validan y justifican (Eizagirre, 2017, p. 106).

El enfoque IIR se sitúa en una serie de interacciones entre las dinámicas de la ciencia y de la sociedad. “La integración de enfoques IIR puede interpretarse como una respuesta institucional a la experiencia de que algunas innovaciones económicamente viables pueden fracasar al ser cuestionadas socialmente” (Eizagirre, 2017, p. 107). Dentro de las cuales se hace énfasis en políticas anticipatorias del gobierno (Karinen y Guston, 2010), *Constructive Real-Time* y otras formas de evaluación tecnológica (Rip et al. 1995; Guston y Sarewitz, 2002; Grin y Grunwald, 2000), *Upstream Engagement* (Wilsdon y Willis, 2004), *value-sensitive design* (Friedman, 1996), *socio-technical integration* (Fisher et al. 2006), *social responsibility* (Glerup y Horst, 2014) y transdisciplinariedad (Wickson y Carew, 2014).

Tomando como punto de partida el trabajo de von Schomberg (2013) y otros como: Stilgoe et al. 2013; Owen et al. 2013; Pandza y Elwood, 2013 y Rip, 2014, la Comunidad Europea define a IIR como un proceso en el que todos los actores sociales (investigadores, ciudadanos, políticos, empresas y organizaciones de tercer sector) trabajan juntos durante todo el proceso de I+D para delinear mejor sus resultados con los valores, necesidades y expectativas de la sociedad europea.

La Investigación e Innovación Responsables es un proceso transparente e interactivo mediante el cual los actores sociales y los innovadores responden mutuamente con miras a la aceptabilidad (ética), la sostenibilidad y la conveniencia social del proceso de innovación y sus productos comercializables (con el fin de permitir una integra-

ción adecuada de los avances científicos y tecnológicos en nuestra sociedad) (von Schomberg, 2013, p. 63).

La definición de IIR está anclada en los procesos y valores de las políticas europeas. La idea forma parte de la política de I+D de la Unión Europea (UE) de convertirse en un proyecto de Innovación Responsable (Hellström, 2013, p. 25). Los términos innovación e investigación responsable tienen una historia y son herederos de discusiones aún anteriores sobre la integridad de la investigación y las implicaciones éticas, legales y sociales de la investigación en áreas como la genómica. También tienen sus raíces en las visiones de colaboraciones entre científicos sociales, naturales y físicos que abordan las dimensiones más amplias de la ciencia y la innovación (Owen et al. 2013, p. 92).

La definición de IIR y las declaraciones hechas a nivel de la política de la UE ponen en relieve la participación inclusiva que permite fijar metas de investigación y de innovación definidas en términos de los “impactos correctos”, los cuales están anclados en la sociedad de valores. La pregunta que se desprende de lo anterior es ¿cuáles son los “impactos correctos” de la investigación y la innovación, y en qué valores deben estar anclados? von Schomberg sugiere que no podemos aspirar a los ideales abstractos de la *buena vida* aristotélica (que se impugnan como son). Él adopta una visión más pragmática de que, al menos en un contexto europeo, deben permear los valores establecidos en su constitución, como economía de mercado social competitiva, desarrollo sostenible y calidad de vida aceptable.

El cumplimiento de estos valores, según von Schomberg, deben lograrse desde una óptica éticamente aceptable, socialmente deseable, segura y sostenible. Por lo tanto, los valores imperantes en el planteamiento IIR se estipulan en cuatro principios fundamentales de una innovación responsable socialmente inclusiva como son: 1) anticipación (*anticipation*), 2) reflexividad (*reflexivity*), 3) deliberación (*deliberation*) y 4) receptividad (*responsiveness*) que podemos apreciar con mayor detalle en la Tabla 6.

Tabla 6
Valores imperantes en IIR

Diversidad e inclusión	Anticipación y reflexión	Apertura y transparencia	Capacidad de respuesta y cambio adaptativo
<p>Los procesos de IIR diversos e inclusivos deben llamar a la participación de un amplio grupo de actores sociales desde el principio del desarrollo de la ciencia y la tecnología, tanto por razones democráticas normativas como para ampliar y diversificar las fuentes de conocimientos y las perspectivas. En este sentido, las prácticas inclusivas deben dar lugar a prácticas diversas. Y del otro lado, las prácticas diversas es más probable que sean inclusivas.</p>	<p>La anticipación implica tanto entender cómo la dinámica actual de las prácticas de investigación e innovación está dando forma al futuro, como visualizar el futuro. Por lo tanto, uno se permite a sí mismo actuar pensando en los retos del futuro. Con el fin de actuar de forma adecuada y estar abiertos a los cambios de dirección, también se requiere reflexionar. Esta reflexión implica a las definiciones del problema o de los problemas en cuestión, los compromisos, las prácticas y las rutinas, las suposiciones y los valores individuales e institucionales.</p>	<p>La apertura y la transparencia son condiciones para la rendición de cuentas, las obligaciones y, por lo tanto, para la responsabilidad. Este es un aspecto importante para generar confianza en la ciencia y la política entre el público. Sin embargo, más apertura no se traduce automáticamente en más confianza. La información tiene que adaptarse a las necesidades de los actores sociales para que tenga sentido para ellos.</p>	<p>Capacidad de respuesta significa responder a las nuevas competencias, a las nuevas perspectivas, a los nuevos puntos de vista y a las nuevas normas. La capacidad de respuesta es una condición para el cambio adaptativo. La IIR implica la capacidad de cambiar o dar forma a las rutinas existentes de pensamiento y comportamiento, además de a las estructuras organizativas y a los sistemas generales en respuesta a las circunstancias cambiantes, a las nuevas ideas y a los valores de los actores sociales y del público.</p>

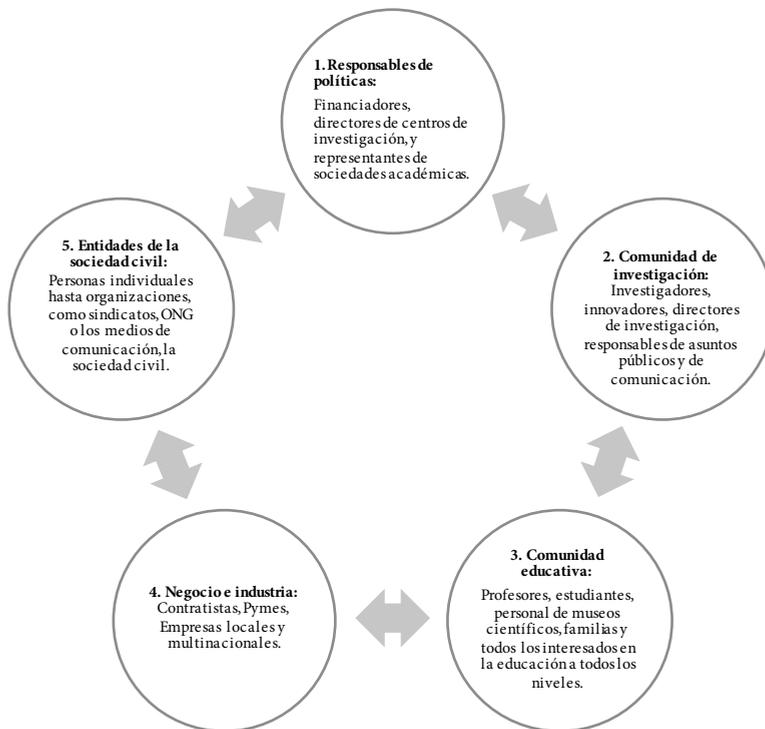
Fuente: Elaboración propia, basado en von Schomberg (2013).

Desde el *ethos* propuesto por IIR se refleja la importancia de construir políticas y modelos de gobernanza que sean deseables para los ciudadanos de la Unión Europea desde una óptica responsable, inclusiva y societal. “Smart investment, notably in research and innovation, is vital in order to maintain high standards of living while dealing with pressing societal challenges such as climate

change, an ageing population, or the move towards a more resource-efficient society” (EC, 2011, p. 2). Se puede observar que la competitividad se desarrolla en armonía con la responsabilidad, es decir, a diferencia del *mainstream* de la innovación, la destrucción creativa en los procesos innovadores no es exclusiva de los usuarios que pagan tales modificaciones, sino que forman parte de una serie de desafíos societales entre los actores que participan en los procesos de investigación e innovación.

Figura 6

Actores sociales en IIR



Fuente: Elaboración propia.

Es importante destacar que la interacción no basta para generar un proceso dialógico. Bajo el enfoque IIR, la *corresponsabilidad* nos permite comprender

la dimensión de la responsabilidad social de las dinámicas de innovación para abordarse en términos relacionales o sistémicos, en el sentido de la propia formulación de los problemas, así como los beneficios esperados asociados a su resolución o *right impacts* (von Schomberg, 2013). En otras palabras, la responsabilidad se politiza como problema, y se relaciona con las capacidades de decidir colectivamente qué tipo de innovaciones queremos como sociedad. Por ello, una tarea para someter a IIR a la discusión sobre el significado, alcance y aplicación del enfoque se plantean tres ejes, de acuerdo con Eizagirre (2017):

- a) Un primer eje de análisis debe centrarse en el carácter multidimensional de la política científica en su doble función de promoción y regulación de la actividad científico-tecnológica.
- b) Un segundo eje tiene que evaluar la institucionalización de los mecanismos de reflexividad, anticipación e inclusión en los procesos de investigación e innovación.⁶⁸
- c) El significado y alcance de un enfoque IIR, tiene como tercer eje, una dimensión normativa que, en nuestras sociedades democráticas y pluralistas, va a generar nuevas controversias (pp. 107-108).

Los tres ejes anteriores expresan que, frente a las concepciones tradicionales sobre ciencia, tecnología, políticas públicas y sociedad, es razonable plantear que la gobernanza decide la extensión de las posibilidades operativas y por ello debe promoverse una organización de la coproducción del conocimiento que sea robusta, justa y relevante.

Los ejes anteriores nos permiten discutir sobre el tipo de ciencia que necesita una sociedad, lo que involucra una postura crítica, de tal modo que la apertura y la deliberación validen el proceso multidireccional de variación y selección que consolida las formas concretas de tecnología” (Stilgoe y Lock, 2014; Stirling, 2011).

El discurso de la IIR propone democratizar la gobernanza de los objetivos a perseguir en ciencia y tecnología (Owen, Bessant y Heintz, 2013). En ese juego se dilucidará si la IIR justifica una transformación superficial, o si por el contrario

⁶⁸ “Encontramos antecedentes recientes en las iniciativas europeas sobre ciencia y sociedad (EC, 2001, 2002), que promueve una ciencia responsable como núcleo de las políticas, y se pregunta por las dimensiones éticas de la actividad científico-tecnológica, por la gobernanza en materia de riesgos y por la utilización social de los conocimientos” (Eizagirre, 2017, p. 111).

se convierte en el dispositivo que impulsa una transformación estructural de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad (Eizagirre, 2017).

En consecuencia, actualmente, los Estudios de Ciencia y Tecnología juegan un papel fundamental, pues desde la perspectiva de IIR se pretende diseñar modelo de gobernanza que faciliten la evaluación y transformación de las políticas de I+D, a la vez que promueven su diseño en colaboración con otros agentes involucrados en los procesos de investigación e innovación. En otras palabras, los modelos de gobernanza deben evaluar e impulsar las dinámicas anticipatorias, reflexivas, deliberativas y responsables que debe integrar un enfoque de IIR transformador (Eizagirre, 2017). A este hecho se une la consolidación de nuevas dinámicas del conocimiento regidas por criterios prácticos, orientadas por el canon de la multidisciplinariedad, validadas crecientemente por racionalidades diversas y con una mayor sensibilidad hacia las expectativas de la innovación inclusiva. En suma, es fundamental transitar a una integración sociotécnica a través de la colaboración entre ciencias sociales, naturales y físicas. El énfasis en un enfoque IIR, debe situarse en “la validación responsable de los procesos de investigación que integran las consideraciones éticas, sociales y ambientales desafiando el modelo lineal y la regulación basada en el riesgo como paradigma dominante de la gobernanza de la ciencia y la innovación”⁶⁹ (Eizagirre, 2017, p. 111).

Frente a modelos lineales, deterministas y triunfalistas, la integración sociotécnica se define por la apertura y las alternativas, por reflexionar sobre objetivos, motivos e impactos conocidos y no conocidos, y por estimular estas consideraciones a través de deliberaciones colectivas (Kaiser, 2010, p. 25). Los Estudios de Ciencia y Tecnología han participado en la construcción de estos distintos principios y metodologías de participación, pero ahora deben ampliar su tarea a los ámbitos en los que se generan y producen las innovaciones sociotécnicas.

Por lo tanto, debemos avanzar más y comprender la dinámica de la innovación, desde un enfoque sociotécnico, que logre conocer las contingencias de los procesos innovadores. Entonces, ver al mundo como contexto para la dinámica de la innovación sería aceptable para el innovador, que se inicia con una perspectiva concéntrica (pero no debe permanecer preso en ella) (Rip, 2012, p. 167). Bajo esta perspectiva, el desafío es “explicar los procesos de la inclusión a través de análisis de casos, que consisten en hacer frente a ejemplos de innovaciones inclusivas, dando paso a la descripción de la constitución de redes de interacción” (Lazos et al. 2018, p. 207), y dejando de lado la búsqueda de actores heroicos

⁶⁹ Véase Mitcham, 2003; Pellizzoni, 2004; Stephanie y Fisher, 2011.

que decoran las historias y anteponen la interpretación e intereses del teórico, dejando de lado las fronteras disciplinarias que en gran medida han reducido la comprensión de la innovación a disciplinas hegemónicas como, recientemente, la economía y la sociología.

2.3.3 El carácter sociotécnico de la innovación

Las perspectivas más recientes se preguntan por la interrelación entre la ciencia, su organización y la regulación neoliberal de las economías capitalistas, entre las que destacan las tesis sobre convergencia asimétrica (Kleinman y Vallas, 2001), régimen de privatización globalizada (Mirowski y Sent, 2008) y ciencia neoliberal (Slaughter y Rhoades, 2004; Canaan y Shumar, 2008). No obstante, “junto a estas tesis sobre las trayectorias de la innovación tecnológica y sus críticas, tradicionalmente ignoradas en las ciencias económicas, encontramos aquellos estudios dirigidos a enriquecer la innovación sociotécnica, las políticas de investigación e innovación responsables, la interdisciplinariedad en las prácticas científico-tecnológicas, la gobernanza anticipatoria, la pluralización de criterios en el diseño y la validación”⁷⁰ (Eizagirre, 2017, p. 113).

En consecuencia, los últimos años en Europa y América del Norte, la integración de los aspectos sociales, éticos, culturales, ambientales y otros aspectos “societales” en las prácticas científicas y técnicas han sido un tema destacado dentro de las recientes políticas de investigación y desarrollo (Rip, 2013; Macnaghten, Kearnes y Wynne, 2005), programas (Owen, 2014; Rodríguez, Fisher y Schuurbiens, 2013) y planificación de programas (Ommer et al. 2011; Fisher, 2014). Estas políticas sugieren modelos más colaborativos de la investigación societal con la ciencia desde la óptica sociotécnica (Fisher et al. 2015, p. 2).

Lo sociotécnico, recordemos, “parte de una ontología basada en la metáfora del “tejido sin costura” (*seamless web*) que busca romper con los determinismos tecnológicos y sociales acerca de los problemas de ciencia, tecnología y sociedad (Hughes, 1986). Una ontología que no acepta distinciones *a priori* sobre la relación tecnología y sociedad (tampoco sobre lo político, lo económico, lo social), sino que las introduce en una perspectiva simétrica, de relación entre las mismas (Latour, 2007)” (Lepratte, et al. 2015, p. 4).

⁷⁰ Véase Bolay et al. 2012; Leach, Scoones y Stirling, 2010.

Uno de los aportes de análisis sociotécnico proviene de la Teoría del Actor-Red (TAR), el cual comprende a la tecnología como generadora de procesos de irreversibilidad y reversibilidad que sobrepase el dilema de la distinción micro-macro. “Una red tecno-económica es un conjunto coordinado de actores heterogéneos (humanos y no humanos), quienes participan colectivamente en la concepción, desarrollo, producción y distribución o difusión de procedimientos para la producción de bienes y servicios algunos de los cuales dan lugar a transacciones de mercado (Callon, 1987)”⁷¹ (Lepratte, et al. 2015, p. 4).

De la economía deviene la relación productor-consumidor mediado por una cosa. Estos mediadores, se les denomina en la TAR, intermediario (puros o híbridos). Los intermediarios son cosas que pasan de un actor a otro (textos, artefactos técnicos, seres humanos, sus habilidades y dinero). De la sociología, toman el aporte del análisis del comportamiento de los actores en el contexto del cual estos operan (ya sean campos, ya sean sistemas) y en la constitución de los mismos en las redes de interacción en los cuales se encuentran inmersos y donde circulan y hacen circular intermediarios. Las redes tecno-económicas pueden ser largas o cortas.

Las primeras, incluyen al conjunto de polos e intermediarios que se extienden hasta las actividades *science based*. Mientras que las segundas, se caracterizan por lazos poco estables y sistemáticos, en torno a los polos técnico y mercado (Callon, 2001; Gaffard, 1989). Este análisis de longitud de la red implica la trayectoria que hay que considerar para crear o desarrollar un mercado.

Un actor-red es aquel que tiene la capacidad de asociar a la diversidad de elementos, darles identidad, historia común y calificar las relaciones entre ellos.

⁷¹ Las redes tecno-económicas se pueden analizar en términos de emergencia, incremento, cercamiento y desmembramiento, debido a que los actores que las componen poseen grados de libertad significativos que les permiten desarrollar estrategias, innovaciones, que den lugar a “imprevistos” en la red. La ontología de esta teoría plantea una heterogeneidad fundante de la realidad dada por un entramado de humanos y no humanos, con configuraciones variables y dinámicas propias. La ontología de la TAR deviene también en una temporalidad de tipo evolutiva planteada en los procesos de convergencia e irreversibilidad. La convergencia da lugar a la conformación de un espacio común entre elementos heterogéneos y la irreversibilidad a la permanencia en el tiempo de esta trama de elementos humanos y no humanos que determina su evolución. Convergencia e irreversibilidad de las redes tecno-económicas abren paso al análisis de la dinámica de las mismas. Las redes tecno-económicas se configuran entorno a tres polos: científico, técnico y mercado que poseen identidades diversas, estrategias y procedimientos propios. La explicación de cómo se genera un espacio común entre estos polos debe tomarse de los aportes de la economía y de la sociología (Callon, 1987).

Los actores como los intermediarios pueden ser híbridos, como así también individuales o colectivos. Es el observador quien establece una “geometría variable” para cada actor-red, una hipótesis sobre su ontología. Cualquier grupo, actor o intermediario describe una red, bajo una operación de traducción (*translation*) y bajo premisas de simetría radical. Un actor-red tiene la capacidad de movilizar y traducir intermediarios. Los actores red componen una red tecno-económica, y su dinámica es comprendida por los procesos de convergencia e irreversibilidad, íntimamente ligados al de traducción. La convergencia da lugar a la coordinación y alineamiento de los actores abriendo paso a un análisis micropolítico del cambio tecnológico en términos de descripción (mapeo) de los componentes de las redes, sus traducciones y modalidades de circulación del poder (Lepratte, et al. 2015, p. 5).

También es posible considerar trayectorias de conformación y estabilización de las redes, los conflictos y consensos implícitos en las relaciones entre distintos grupos de actores e intermediarios.⁷² Cuanto más fuerte es la coordinación y alineamiento, más difícil es la emergencia o posibilidades de articulación de nuevas traducciones en la red, dado que la misma opera en términos de una caja negra cuando la convergencia e irreversibilidad son elevadas. Esto significa que cuando llega a este punto, la red se refiere a otros actores-red como algo “externo” a la misma con quien intercambia intermediarios.

La puntualización de una red permite considerar el análisis de sectores industriales, una disciplina científica o un mercado determinado. El proceso de puntualización (donde se pliega una red completa), por ejemplo, una serie de firmas de un sector particular permite que un punto-red se incorpore a otra más extensa. Esto se denomina agrupamiento y lleva a la relación de traducción e intercambio de intermediarios entre cajas negras que se pueden plegar o desplegar conforme a los niveles de convergencia e irreversibilidad que se dan en la dinámica de la red (Lepratte, et al. 2015, p. 7).

⁷² Otro elemento importante es la relación entre irreversibilidad y aprendizaje, dado que la estabilización y los efectos sistémicos entre actores o entre actores e intermediarios vinculados por procesos de traducción dan lugar a normalizaciones que vuelven predecibles las acciones entre ambos. Las nuevas traducciones y, por ende, los aprendizajes que puedan estar relacionados puján con la robustez y durabilidad de las traducciones. Cabe mencionar, que Callon considera a este momento evolutivo de la red de convergencia e irreversibilidad en términos de rutinas en el sentido de Nelson y Winter, esto permite comprender que diversas traducciones que den lugar a configuraciones diversas de redes tecno-económicas pueden entrar en puja unas con otras.

Esto da lugar a que cuando se han llegado a puntos elevados de agrupamiento, los procesos de convergencia e irreversibilidad son altos. Por eso las desintegraciones (despliegues) constituyen situaciones catastróficas o de cambios profundos. Los aportes teóricos de los estudios sociales de la tecnología y de la economía evolucionista, tal como lo hemos mencionado en el apartado anterior, posibilitan convergencias y conexiones analíticas con base en los supuestos sobre modos de teorización considerados en la propuesta de *good theory*⁷³ (Di Maggio, 1995, p. 395), donde la perspectiva de análisis de redes y del espacio multidimensional del enfoque de Economía Evolucionista de Sistemas Complejos (EEC) plantearía posibles convergencias con los de dinámica sociotécnica y redes tecno-económicas, de la perspectiva de CTS.

Esta dimensión teórica, parte del supuesto de esclarecer críticamente fenómenos complejos que son dados a entender en forma simple por parte del analista. Este último plano teórico, a su vez, permite conexiones analíticas con el de exactitud y especificidad. Esta dimensión de relevancia narrativa busca interpretar procesos sociales con detalles en la descripción y explicación de los fenómenos. En la misma, los análisis de EEC en términos de *generative relationship* de espacios de agentes-artefactos presentan posibilidades de convergencia con las de trayectoria sociotécnica, análisis de artefactos y grupos de relevancia del modelo SCOT (*Social Construction of Technology*) y otros conceptos sociotécnicos como el de adecuación sociotécnica, análisis de funcionamientos, traducción, entre otros.

⁷³ El enfoque “good theory”, propone lograr planteamientos teóricos de alcance medio donde al menos se puedan combinar dos de los siguientes criterios de producción de conocimientos: generalidad y alcance, simplicidad y parsimonia, exactitud y especificidad. Estos criterios surgen del análisis de Di Maggio (1995), quien afirma que las teorías de las ciencias sociales se pueden agrupar en tres grandes tipologías: las teorías como regularidades, las teorías críticas y las teorías de tipo narrativas. Las ideas de good theory, da lugar a un marco conceptual —interpretativo con posibilidades de líneas de investigación. Este recupera los núcleos conceptuales y metodológicos fuertes de cada uno de los aportes seleccionados. Y da paso a la posibilidad de movimientos investigativos convergentes: de tipo narrativo (con SCOT como núcleo fuerte), crítico (con TAR como núcleo fuerte), y del tipo generalización (con EEC como núcleo fuerte). Estos movimientos se dan en el marco de dimensiones analíticas generales, que podrían relacionar diferentes objetos de estudio: los procesos de innovación (narrativa-SCOT), los procesos de cambio tecnológico (TAR-crítica) y el cambio estructural (EEC-generalización). Conforman así núcleos de investigación, que favorecen movimientos horizontales y verticales de investigación convergentes con los otros aportes. Para más puede verse: Di Maggio (1995), “Comments on ‘What theory is not’”, en *Administrative Science Quarterly* 40, (3), pp. 391–397.

Las posibilidades de convergencia dentro de cada plano teórico darían lugar a investigaciones convergentes entre EEC y CTS, así también las conexiones analíticas multidimensionales, permitirían investigaciones entre diferentes planos teóricos. Desde la perspectiva de EEC, los diferentes planos de teorización comprenderían el análisis en términos macro-meso-micro y los efectos *feedback* entre cada uno de ellos. Mientras que en la perspectiva CTS, los análisis que relacionen los diferentes planos operarían bajo el principio de simetría radical y tejido sin costuras. De esta manera, se genera una propuesta de un núcleo de teorización e investigación que remite a los estudiosos a adoptar esta perspectiva convergente, profundizar modos triangulatorios de instrumentos conceptuales y metodológicos. Con este fin se generan conceptos que nos permiten comprender una serie de interacciones entre los aspectos científicos y societales como es el concepto de *integración sociotécnica*.

Fisher (et al. 2015, p. 7) mencionan que la integración sociotécnica colaborativa es objeto de tratamiento explícito o implícito en una amplia gama de publicaciones, incluyendo estudios de caso (Ribes y Baker, 2007), proyectos (Nydal, Efstathiou y Laegreid, 2012), informes (Paletz, Smith-Doerr y Vardi, 2010), manuales (Bijker y d'Andrea, 2009) y manifiestos (Balmer et al. 2012). En este sentido Rodríguez, Fisher y Schuurbiens (2013, p. 1127) definen la integración sociotécnica como:

La incorporación explícita de actividades dedicadas a ampliar los aspectos sociales y éticos que se tienen en cuenta durante las actividades básicas de investigación y desarrollo científico-tecnológico (I+D) de tal manera que las vías de I+D sean socialmente deseables (Rodríguez et al. 2013, p. 1127).

Fisher y Maricle (2014, p. 215) lo definen como “cualquier proceso mediante el cual los técnicos explican las dimensiones sociales de su trabajo como parte integral de este trabajo”. Cabe destacar que estas definiciones dejan abierta la cuestión de si la integración es realizada por expertos técnicos por sí mismos o si toma la forma de compromisos transdisciplinarios y/o intersectoriales que involucran a otros actores. En este sentido, la definición de Guston (2014) incluye a las humanidades y las ciencias sociales: “La integración es la creación de oportunidades, tanto en la investigación como en la formación, para el intercambio sustancial a través de la división de las ‘dos culturas’ —construcción de la capacidad de reflexión a largo plazo” (p.148).

A partir de lo anterior, Fisher (et al. 2015, p. 3) establece una distinción significativa entre la *integración como actividad* propia de la experiencia técnica y la integración como un *esfuerzo* esencialmente transcultural centrándonos en

la idea de la integración sociotécnica colaborativa, que se conceptualiza en tres características clave:

La integración socio-técnica colaborativa se centra en las relaciones de las prácticas de los expertos con su contexto social a menudo segregado, opera muy cerca de las prácticas de los expertos en cuestión y funciona para catalizar o apoyar la transformación de esas prácticas en su contexto social. (p. 3).

Estas características enfatizan que la integración sociotécnica se enfoca en las relaciones de prácticas expertas con su contexto social. Otros enfatizan en la necesidad de una deliberación entre los expertos científicos, ya sea con los ciudadanos y las partes interesadas (Funtowicz y Ravetz, 1993, 2001; Kleinman 2000; Scolve, 1995) o con un enfoque específico en el desarrollo de las capacidades reflexivas de los científicos (Gibbons et al. 1994). Por supuesto, estas dos áreas de énfasis pueden superponerse (Barben et al. 2008; Macnaghten, Kearnes y Wynne, 2005). Por ejemplo, en la innovación responsable, la integración sociotécnica se considera un mecanismo para incorporar la reflexión social en los procesos de investigación e innovación existentes (Owen, Macnaghten y Stilgoe, 2012). Del mismo modo, en la gobernabilidad anticipatoria, la integración apunta a la “capacidad de reflexión a largo plazo” (Guston, 2014, p. 334).

Resulta prioritario enfatizar que las justificaciones, prácticas y resultados de la integración sociotécnica tienen sus propias limitaciones. Por encima de todo, la crítica a los enfoques colaborativos de la integración, apuntan a su potencial pérdida de distancia crítica⁷⁴. Se relacionan estrechamente las preocupaciones sobre la captura de las ciencias sociales y humanas y sus pérdidas de agencia⁷⁵. Por ejemplo, Valve y McNally sugieren que las relaciones de colaboración vienen con el costo de la “lealtad” social científica a las trayectorias científicas o tecnológicas imaginadas por los expertos. La integración también puede correr el riesgo de pasar por alto las perspectivas históricas y teóricas (Jasanoff, 2011) y de no apreciar las disposiciones ya normativas y reflexivas de los expertos científicos (Caudill, 2009; Thoreau, 2011).

Consideramos que la integración sociotécnica colaborativa es una forma de participación de expertos que es distinta a campos relacionados como la trans-

⁷⁴ Véase Guston, 2014; Nordmann y Schwarz, 2010; Valve y McNally, 2013.

⁷⁵ Véase Doubleday, Viseu, Felt, 2014; Jasanoff, Rodríguez, Fisher y Schuurbiers, 2013.

disciplinaria y la participación de las partes interesadas de tres maneras: (a) aborda diversas divisiones sociotécnicas conceptualizadas relativas a la experiencia, (b) opera estrechamente dentro de las prácticas de expertos, y (c) busca transformar significativamente esas prácticas. Las justificaciones de las colaboraciones sociotécnicas están implícitas, a menudo explícitamente, ligadas a las limitaciones inherentes de la experiencia, que están implicadas en la forma en que los expertos se relacionan con las dimensiones sociales más amplias de su trabajo.

La integración sociotécnica es, por tanto, el trabajo intelectual y práctico de flexionar los valores y capacidades de los expertos para alinear de manera más responsable la ciencia, la tecnología y la innovación con sus contextos sociales. Por tanto, el campo está poblado por una diversidad de investigadores individuales y comunidades de práctica que colectivamente buscan explorar y fomentar la corresponsabilidad, con el fin de comparar las divergencias relacionales, metodológicas y normativas entre las diversas comunidades de integración (Fisher, et al. 2015, p. 7).

2.3.4 Comunidades de integración e innovación

Si bien la integración sociotécnica se cita con frecuencia como un mecanismo establecido desde la innovación responsable, la diversidad de enfoques integradores implica orientaciones igualmente diversas para programas más amplios de producción de conocimiento, tecnociencia e innovación en la sociedad. En este sentido, Fisher (et al. 2015, p. 9) sugieren que cuanto más crítico sea el enfoque de los proyectos de innovación que involucra, más buscará reformar o problematizar sus supuestos y valores fundamentales. En comparación, los enfoques de integración progresivamente buscarán aumentar los proyectos de innovación, como si estuvieran completándolos con elementos que faltan. Es decir, puede abarcar a la vez críticamente actitudes normativas y papeles de apoyo instrumental.

Desde esta imagen la inclusividad, la anticipación, la reflexión, la deliberación y la capacidad de respuesta en los niveles institucionales son significativamente más amplios que las propias prácticas de los expertos (Owen et al. 2013, p. 49). En última instancia, la elección y evaluación de los modos y mecanismos sociotécnicos de integración colaborativos requerirá una evaluación crítica de la legitimidad social, ética y democrática de un programa o proyecto de innovación

dado, así como un sentido claro de cómo se debe relacionar la integración con objetivos y criterios más amplios de innovación responsable.

Así pues, recurrir al concepto de comunidades de integración nos permite focalizar el problema; además de comprender el valor del marco para la integración sociotécnica colaborativa que reside en su capacidad para acomodar una considerable diversidad de motivaciones, concepciones, métodos y relaciones que se desarrollan en la actualidad en torno a la participación colaborativa de los conocimientos especializados e innovaciones inclusivas. Tomar en cuenta esta diversidad puede conducir a una mayor transparencia en la justificación, el diseño y la evaluación de esfuerzos colaborativos dirigidos a la integración sociotécnica de los expertos involucrados, los patrocinadores públicos y los actores afectados. Hablamos, entonces, de una corresponsabilidad en la que no se conciba un campo que apunte a un consenso teórico, metodológico o normativo, sino que alimente una discusión mutuamente enriquecedora entre los estudiosos comprometidos de distintas tradiciones disciplinarias y orientadas a problemas en torno a temas que caracterizan a los límites del campo.

De este modo, es más probable que la integración sociotécnica colaborativa se desarrolle teniendo debidamente en cuenta las estructuras culturales e institucionales en las que se esfuerza en trabajar, mejorando su eficacia sin sobre prometer lo que puede ofrecer y consciente, incluso, contra resultados productivos. En nuestra opinión, esto requiere una interacción reflexiva, críticamente equilibrada, continua y dinámica entre los valores y capacidades autónomos y alternativos que están implicados en cualquier sitio experto o proyecto de innovación.

2.3.5 La contingencia de la innovación como proceso sociotécnico

Hasta ahora, los esfuerzos por integrar IIR en el área de investigación europea han tenido un éxito modesto (Mejlgaard y Griessler, 2016). Los estudios indican que hay obstáculos significativos, no solo por desincentivar las estructuras de recompensa tanto a nivel organizativo como individual. Si bien la vinculación de la responsabilidad y la excelencia son un objetivo explícito de la agenda de IIR, a menudo son percibidas como demandas contradictorias por los científicos individuales o consideradas como preocupaciones desigualmente importantes por las organizaciones de investigación y de financiación de la investigación. Si bien la producción de publicaciones de alto impacto, por ejemplo, se considera una actividad académica central que claramente lleva a cabo méritos, la partici-

pación en el diálogo público o los diálogos de partes interesadas pueden considerarse actividades periféricas sin valor directo para los científicos individuales.

Asimismo, la falta de medidas adecuadas de responsabilidad en la investigación y la innovación obstaculiza aún más la incorporación de IIR. La incapacidad de evaluar, comparar y comparar el “rendimiento” en términos de IIR a nivel nacional como desagregado, constituye una barrera para cualquier revisión de los esquemas de recompensa y diluye la vitalidad potencial de la “carrera de caballos” en esta área. La identificación de indicadores y métricas útiles para IIR podría entonces contribuir a plantear cuestiones de responsabilidad desde una posición periférica y más cercana al centro de actividad. En definitiva, la evidencia de los beneficios o impactos de IIR es probable que contribuyan más a la incorporación de las actividades de IIR a nivel de los Estados miembro y las organizaciones de I+D+i, y posiblemente también a una mayor atención a este tema transversal a través de los programas H2020.

Bajo este planteamiento, la innovación inclusiva se sostiene como un pilar fundamental en IIR; consideramos que para hablar de innovaciones inclusivas necesitamos abordar los casos desde una óptica sociotécnica, que implique comprender no solo la relación entre la ciencia y los aspectos societales. Por ello, el reto es abordar una comunidad de integración en donde prevalecen valores, prácticas, artefactos, instituciones, sujetos que están integrados y relacionadas de forma contingente.

En suma, entendemos que la innovación no solo es un proceso donde intervienen distintos actores que se relacionan y generan una serie de redes, sino que comprende una serie de contingencias y aspectos que por lo general han excluido a actores e instituciones alejadas de aspectos científicos, tecnológicos y sobre todo económicos. Así, el desafío es comprender no solo esos aspectos contingentes sino observar cómo esas contingencias pueden ser inclusivas, diversas y plurales.

3. HACIA UN MODELO DE INNOVACIÓN INTERCULTURAL EN LAS SOCIEDADES DE CONOCIMIENTOS



Como se ha revisado a lo largo de los dos capítulos anteriores el concepto de innovación se encuentra ligado a el concepto de conocimiento. En este sentido, el objetivo de este capítulo es constituir las bases de un modelo de innovación intercultural, a través de cinco apartados. En primera instancia se brinda una aproximación al concepto de conocimiento. Después se discute la dimensión epistémica del conocimiento. A lo largo del tercer apartado se retoma la perspectiva filosófica del pluralismo epistemológico como elemento constitutivo del modelo de innovación intercultural para, por último, caracterizar el modelo de innovación intercultural.

Así pues, se considera que “en la actualidad, la investigación científica y tecnológica ha adquirido una relevancia sin precedente, los conocimientos y aplicaciones que se derivan de los sistemas científico-tecnológicos son considerados fundamento y motor para el desarrollo económico y social de los distintos países del mundo. El conocimiento, en cualquiera de sus formas, siempre ha sido esencial para el avance de las sociedades. Sin embargo, a partir de la segunda mitad del siglo xx el conocimiento derivado de las actividades científicas y tecnológicas adquirió una importancia estratégica sin precedente para el desarrollo de las naciones”⁷⁶ (García, 2014, p.93).

Sin embargo, considerar al conocimiento científico tecnológico como única fuente de la innovación es a todas luces una restricción para el avance de una cultura mexicana con un sin fin de saberes y conocimientos que pueden ser la base de la riqueza el desarrollo de nuestro país en las próximas décadas. Zukerfeld (2011, p. 115),⁷⁷ en un brillante trabajo sobre la comprensión del conocimiento en las sociedades capitalistas, menciona que “las ciencias sociales siguen

⁷⁶ Véase Drucker, 1969; Bell, 1976; Böhme y Stehr, 1986; Stehr, 2001.

⁷⁷ Para más datos puede consultarse la tesis doctoral de Zukerfeld, M. (2011) donde presenta una teoría sistemática sobre el funcionamiento del conocimiento en los procesos productivos. Caracterizando los periodos anteriores del capitalismo a partir de un conjunto de herramientas que llama *Materialismo cognitivo*, y que ocupa todo el primer volumen de su trabajo doctoral.

careciendo de una conceptualización sistemática, multidisciplinaria y científica para comprender cómo funciona el conocimiento en los procesos productivos y, específicamente, de cuál es su relación con las distintas etapas del devenir capitalista” (p.116).

En este punto, concordamos con Zukerfeld (2011) en el sentido que necesitamos un marco teórico para comprender los procesos productivos en algunas épocas. Es decir, no podemos dejar de situar que el conocimiento y su desarrollo han sido producto en gran medida del desarrollo científico y tecnológico y sobre todo del capitalismo. Por tanto, la única forma de llegar a conceptos bien pulidos referentes al conocimiento es partiendo definiciones provisorias o generales en la que se tendrá que estilizar, tallar y pulir, para remplazar por conceptos que den cuenta de una comprensión del conocimiento que nos permitan comprender la base fundamental de la innovación. En el contexto donde nos ubicaremos para estilizar el concepto de conocimiento, básicamente proviene del consenso entre los economistas de la innovación y los usos que se le ha otorgado en el desarrollo de la innovación neoclásica y evolutiva en los últimos años.

3.1 Aproximación al concepto de conocimiento

Para Drucker (1969) el conocimiento es la información organizada sistemática e intencionalmente dada y su adquisición ordenada se da mediante la educación formal. Dentro de este esquema, el conocimiento es “el fundamento para la capacidad productiva y la acción” (p. 40). Para Bell (1976, p. 112), el conocimiento que se encuentra en el centro de su “sociedad postindustrial” es diferente a la variedad de caracterizaciones que da sobre el conocimiento, el “conocimiento teórico —la primacía de la teoría sobre el empirismo y la codificación del conocimiento dentro de sistemas de símbolos abstractos que, como en todo sistema axiomático, puede ser usado para iluminar muchas y diferentes áreas de la experiencia” (Bell, 1976, p. 112).

Por otro lado, Tylak (2002, p. 298), menciona que “el conocimiento es un concepto amplio cuyo alcance y fronteras son difíciles de definir”. Stehr (2001), caracteriza el conocimiento como la “capacidad de actuar”, es decir, como el “potencial de poner algo en movimiento”. Siguiendo la misma idea, David y Foray (2002, p. 9) afirman que el conocimiento dota a sus poseedores de la “capacidad de acción manual o intelectual” (Casas y Dettmer, p. 7). De la biología, las ciencias de la complejidad, la teoría de los sistemas y la epistemología de Michael

Polanyi, Zukerfeld (2011) toma “la idea de que el conocimiento es una forma emergente. La emergencia refiere a que el conocimiento porta propiedades que no se pueden captar descomponiéndolas en diversas formas de materia/energía (esto se basa parcialmente en la noción de *Autopoiesis* (Maturana y Varela, 1984), que las neurociencias llaman memoria implícita: saberes no declarativos, afines a lo que los economistas llaman ‘know how’ y los sociólogos de la ciencia y la tecnología ‘conocimiento tácito’” (Zukerfeld, 2011, p. 52).

Otra forma de conocimiento, desde siempre aceptada por la antropología y la sociología, y hasta hace poco reconocida por la economía (especialmente la evolucionista) nos señala Zukerfeld (2011, p. 54) “es la de los saberes intersubjetivos: aquellos que se sitúan, por decirlo así, más allá del sujeto humano particular. Los economistas reconocen esto con facilidad, los sociólogos y filósofos lo hacen menos. En fin, lo humano individual; lo humano colectivo; lo biológico humano y no humano; y lo inerte que ha sido moldeado por flujos de conocimientos sociales, todas estas son formas de conocimiento. Para precisar el último punto debemos aumentar un poco el nivel de abstracción. Las teorías y los conceptos, como toda forma de conocimiento, están sujetas al devenir histórico. Su origen, su adecuación y sus límites son indisolubles de los marcos en los que emergen”.

3.1.1 El conocimiento en la innovación

Nonaka y Takeuchi (1995) opinan que es fundamental comprender la dimensión epistemológica para explicar lo que caracteriza al conocimiento. De manera habitual se distinguen dos tipos de conocimientos: el explícito y el tácito.⁷⁸ El explícito o codificado⁷⁹ es el que está expresado de manera formal y sistemática. Por tanto, es aquel conocimiento que puede codificarse.

⁷⁸ La “distinción entre conocimiento tácito y conocimiento explícito (o codificado) fue establecida por M. Polanyi (1969) El conocimiento tácito es el que puede ser usado por los individuos y organizaciones para alcanzar algún propósito práctico, pero que no puede ser fácilmente explicado o comunicado. De acuerdo con Nahapiet (2002, p. 125), Polanyi distingue el conocimiento tácito en términos de su incomunicabilidad. Él concentró la esencia del conocimiento tácito en la frase “sabemos más que lo que podemos decir” (Casas y Dettmer, 2005, p. 69).

⁷⁹ El conocimiento explícito o codificado es el conocimiento que puede ser expresado de manera formal de acuerdo con un código, y puede ser fácilmente comunicado. Se trata de un tipo de conocimiento que es transmisible en lenguaje formal y sistemático. Aunque tiene muchas formas, el conocimiento explícito está constituido por un conjunto de principios generales y leyes suministradas por las comunidades científicas y de ingeniería, que proporcionan el fundamento para la

Por el contrario, el tácito “resulta difícil de expresar formalmente y, por tanto, es difícil de comunicarlo a los demás, estando profundamente enraizado en la acción y en el cometido personal de un determinado contexto” (Hidalgo et al. 2013, p. 74). Para Senker y Faulkner (1996, p. 77), “el conocimiento tácito y el conocimiento codificado no son opuestos, sino más bien complementarios. En otros términos, ‘la codificación nunca es completa, y algunas formas de conocimiento tácito siempre continúan para jugar un papel importante’” (Casas y Dettmer, 2005, p. 65), mismas que se complementan con distintas perspectivas o clases de conocimiento como las propuestas por Foray y Lundvall (1996, pp. 19-20) que se representan en la Tabla 7.

Tabla 7
Clases de conocimiento

<i>Know-what</i> (saber qué)	Se refiere al conocimiento acerca de “hechos”. ⁸⁰
<i>Know-why</i> (saber por qué)	Se refiere “al conocimiento científico de los principios y leyes de movimiento en la naturaleza, en la mente humana y en la sociedad”. Este tipo de conocimiento ha sido muy importante para el desarrollo tecnológico en ciertas áreas, tales como las industrias química, eléctrica y electrónica. ⁸¹

práctica. Estos principios y leyes están contenidos en manuales, libros de texto, revistas científicas y técnicas, especificaciones de materiales o componentes, en manuales de procesos comerciales y equipos de investigación (Senker y Faulkner, 1996, p. 77) (Casas y Dettmer, 2005, p. 70).

⁸⁰ Existen muchas áreas en las cuales los expertos (entre los que se encuentran los abogados y los médicos), deben poseer mucho de este tipo de conocimiento para realizar adecuadamente su trabajo.

⁸¹ Para acceder a esta clase de conocimiento se requiere frecuentemente del avance de la tecnología y la reducción de la frecuencia de errores en las pruebas de ensayo y error. Según Foray y Lundvall, la producción y reproducción de *know-why* es llevada a cabo en organizaciones especializadas, ya sea a través del reclutamiento de personal entrenado científicamente o mediante el contacto directo con los laboratorios de las universidades.

<p><i>Know-how</i> (saber cómo)</p>	<p>Se refiere a la habilidad y/o capacidad de hacer algo. Esta puede relacionarse con la producción, pero también con otras actividades en el ámbito económico. Según Foray y Lundvall, no solo la “gente práctica” necesita poseer estas habilidades.</p>
<p><i>Know-who</i> (saber quién)</p>	<p>Se refiere a la mezcla de diferentes clases de habilidades, incluidas las llamadas sociales, que permiten tener un acercamiento con el experto y usar su conocimiento de forma eficiente. Saber quién, implica información acerca de quién sabe qué, y quién sabe cómo hacer qué⁸².</p>

Fuente: Basado en Foray y Lundvall (1996) y en Casas y Dettmer (2005).

Es importante destacar que para Foray y Lundvall (1996, p. 21) “el dominio de estas cuatro clases de conocimiento tiene lugar a través de diversos canales. Así, mientras que el *know-what* y el *know-why* pueden obtenerse a través de lectura de libros, asistiendo a lecciones o accediendo a bases de datos, el dominio del *know-how* y del *know-who* se basan principalmente en la experiencia práctica” (Casas y Dettmer, 2005, p. 70)⁸³. Es decir, con la producción o la generación del conocimiento, misma que se analizará a continuación.

⁸² Según Foray y Lundvall, esta clase de conocimiento es importante en la economía moderna, donde hay una necesidad de acceder a muchas diferentes clases de conocimiento y habilidades que están dispersas debido al gran desarrollo de la división del trabajo entre organizaciones y expertos.

⁸³ El *know-how* se adquiere esencialmente a través de relaciones del tipo maestro-aprendiz, que se reflejan en la empresa o en el sistema educativo, que conduce a profesiones científicas y técnicas, las cuales implican trabajo de campo o de laboratorio. El *know-how* también se aprende en una forma madura a través de años de experiencia en la práctica cotidiana, mediante el “aprender-haciendo” (*learning-by-doing*) y el aprender interactuando (*learnig-by-interacting*) con colegas.

El *know-who* se aprende a través de la práctica social y, en ocasiones, a través de la educación especializada. Por ejemplo, las comunidades de ingenieros y de expertos se mantienen unidas mediante relaciones informales, reuniones de alumnos o a través de sociedades profesionales, que facilitan acceso de los participantes al intercambio de información con los colegas (Foray y Lundvall, 1996, pp. 20-21).

3.1.2 Producción de conocimiento⁸⁴

Diversos autores (Cozzens, et al. 1990; Gibbons et al. 1994; Ziman, 1994) han discutido en los últimos años que la producción del conocimiento a nivel internacional hacia fines de siglo xx experimentó fuertes transformaciones. Ziman (2000) debate el cambio de la ciencia académica a la ciencia post-académica y Gibbons et al. (1994) contraponen el Modo 1 con el Modo 2 de producción de conocimiento. En esta vertiente, es importante conocer la propuesta de ambos enfoques.

Lo que Ziman (2000) llama ciencia verdadera (*real science*), incluyendo aquella que se desarrolla en las universidades, se está desviando cada vez más del modo académico establecido por mucho tiempo. La investigación académica está siendo complementada o invalidada por un “nuevo modo de producción del conocimiento”, lo que implica un cambio estructural radical en muchos aspectos del modelo que hasta ahora ha sido denominado ciencia académica (Ziman, 2000, p. 68). Los cambios en la forma en que se produce el conocimiento científico se deben tanto a factores externos como internos a esta actividad. Entre los externos Ziman (2000, p. 68), señala las presiones políticas, económicas e industriales que actúan cada vez con mayor fuerza sobre la comunidad científica. Los internos, que son igualmente importantes que los anteriores, se deben a que la ciencia es un sistema dinámico y no una caja negra pasiva; tiene que adaptarse socialmente a las tensiones acumuladas que se generan al interior de la ciencia como resultado del rápido progreso científico y tecnológico.

La ciencia post-académica, como la denomina Ziman, ha nacido históricamente fuera de la ciencia académica, y se sobrepone a ella; preserva muchas de sus características, desarrolla muchas de las mismas funciones y está localizada más o menos en el mismo espacio social –normalmente las universidades, los institutos de investigación y las empresas. En este sentido, Casas y Dettmer (2008, p. 3) mencionan que aun cuando la ciencia académica y la post-académica se integren entre sí, sus diferencias culturales y epistémicas son significativas para justificar el carácter novedoso de las últimas. En este sentido, una característica fundamental se ve reflejada en el trabajo en equipo, las redes y otras formas de colaboración entre los investigadores especialistas. En este sentido, la

⁸⁴ Esta sección se encuentra basada en el texto de Casas y Dettmer (2005).

ciencia ha progresado hasta un nivel en el que sus problemas más importantes no pueden ser resueltos por individuos trabajando de manera independiente.⁸⁵

Otros autores como Gibbons (1994) también sostienen que una nueva forma de producción de conocimiento está emergiendo paralelamente al modelo tradicional, denominado por ellos Modo 1. “El nuevo modo de producción de conocimiento afecta no sólo qué conocimiento es producido, sino también cómo se produce, el contexto en el que se genera, la forma en que se organiza, el sistema de recompensas que utiliza y los mecanismos que controlan la calidad de lo que se produce” (Gibbons et al. 1994, p. 84). El Modo 1 que ha prevalecido, se ha caracterizado por la investigación disciplinaria y porque está institucionalizado en las universidades. Este modelo hace una distinción entre lo que es fundamental y lo que es aplicado; esto implica una distinción operacional entre el núcleo teórico y otras áreas del conocimiento tales como las ciencias de la ingeniería, en donde las ideas teóricas se traducen en aplicaciones. Es decir, la generación de conocimiento se concibe bajo un concepto lineal en el que se va de la investigación básica a la aplicada, y de ahí al desarrollo experimental y a la innovación.

En este modelo, cualquier conocimiento es validado por una comunidad de especialistas, que trabaja sobre problemas que son retos intelectuales, los cuales son interesantes para captar la atención de otros especialistas, así como de un amplio conjunto de agencias de financiamiento.

En cambio, en el llamado Modo 2 la producción de conocimiento adopta otras características. La primera de ellas es que el conocimiento es producido en un *contexto de aplicación*.⁸⁶ La segunda característica del Modo 2 es *transdisci-*

⁸⁵ A medida que se fueron desarrollando instrumentos de investigación más poderosos para generar la ciencia y que estos se fueron haciendo más costosos y sofisticados, se empezaron a generar *modos colectivos de acción* en la investigación científica. Aquí resulta necesario mencionar la física de altas energías, las ciencias espaciales, y más recientemente el proyecto del Genoma Humano, en donde cientos de investigadores deben trabajar juntos y durante años para desarrollar un proyecto.

⁸⁶ El contraste relevante aquí es entre la solución de problemas siguiendo los códigos y la práctica relevante a una disciplina en particular (lo que iría de acuerdo con el Modo 1) y la solución de problemas que se organizan alrededor de una aplicación particular. En el Modo 1 el contexto se define con relación a las normas cognitivas y sociales que gobiernan la investigación básica y la ciencia académica. En el Modo 2, en contraste, el conocimiento resulta de una más amplia gama de consideraciones. Tal conocimiento intenta ser útil a alguien, sea la industria o el gobierno o la sociedad más general, y este imperativo está presente desde el comienzo. El conocimiento siempre es producido bajo una continua negociación y no será producido a menos y hasta que los intereses de varios actores estén incluidos. La producción de conocimiento se difunde a través de

plinariedad,⁸⁷ es decir, en este modelo el conocimiento es más que el conjunto de especialistas o de disciplinas que trabajan en equipos sobre problemas específicos. La tercera característica del Modo 2 es la *heterogeneidad*,⁸⁸ esto es, las habilidades y experiencias que la gente brinda. La composición del equipo de investigación que se aboca a un problema cambia a través del tiempo, a medida que los requerimientos evolucionan. La cuarta característica es la *flexibilidad* que representa un factor crucial en este nuevo modo de generar conocimiento como lo podemos apreciar en la Tabla 8.

Tabla 8
Características del Modo 1 y Modo 2 de producción del conocimiento

Modo 1	Modo 2
Problemas definidos en el ámbito académico. Es disciplinario. Formas de organización regidas por la ciencia. No es responsable socialmente. Se transmite por publicaciones académicas, es decir, entre la comunidad de especialistas.	Se produce en un contexto de aplicación. Es transdisciplinario. Es heterogéneo y se da en diversas formas de organización. Es responsable socialmente y reflexivo (valores e intereses de otros grupos). Control de calidad (dimensiones cognitivas, sociales, económicas, ambientales y políticas).

Fuente: Basado en Gibbons (1994).

la sociedad. Esta es la razón por la cual Gibbons afirma que se trata de conocimiento socialmente distribuido.

⁸⁷ La solución potencial implica la integración de diferentes habilidades y la construcción de marcos de conocimiento que se valen y van más allá de los campos disciplinarios. Es decir, en el Modo 2 el logro de la solución final estará más allá de una sola disciplina, y es por ello que es transdisciplinario.

⁸⁸ No implica coordinación por parte de ningún organismo central, sino que se caracteriza por el incremento potencial de sitios en donde el conocimiento puede ser generado: no solo universidades y colegios, ni institutos o centros de investigación o agencias gubernamentales, laboratorios industriales, *think tanks*, consultorías, sino todos en sus interacciones. Estos sitios se vinculan a través de una variedad de formas —electrónicamente, organizacionalmente, socialmente, informalmente— mediante redes funcionales de comunicación.

Como se observa en el cuadro, emergen nuevas formas organizacionales; los grupos de investigación están menos institucionalizados; la gente se reúne en equipos temporales y en redes que se disuelven cuando el problema es resuelto o redefinido. A pesar de que los problemas son pasajeros y los grupos son de corta vida, el patrón de organización y comunicación persiste como una matriz a partir de la cual futuros grupos y redes dedicados a problemas diferentes, serán conformados. En resumen, vivimos en una época saturada por la información; sin embargo, no toda la información se convierte en conocimiento por lo cual es pertinente distinguir entre ambos términos.

3.1.3 Distinción entre conocimiento e información

El incremento en los flujos de información, apoyado por el soporte de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) desarrolladas desde los años sesenta, incidió en la consolidación de nuevas formas de organización social, condición que, como bien lo señalan algunos autores (véase: Castells, 2001; Drucker, 1969 y Bell, 1976), constituye el inicio de una nueva fase en el desarrollo de las sociedades. En este sentido, es evidente que acudimos a la configuración gradual de una nueva caracterización de los sistemas productivos de conocimiento, entre otras cosas, por la importancia económica que se le otorga a la información, al conocimiento y a la innovación que se produce como resultado de una serie de interacciones entre distintos sectores sociales públicos y privados.

En este punto y antes de continuar, es conveniente llevar a cabo una aclaración conceptual: información y conocimiento no son lo mismo. Mientras el concepto de información suele ser caracterizado como el “conjunto de datos estructurados y formateados, pero inertes e inactivos hasta que no sean utilizados por los que tienen el conocimiento suficiente para interpretarlos y manipularlos” (David y Foray, 2002, p. 18) o como los datos que se organizan y comunican (Castells, 2001, p. 43).

El conocimiento, en cambio, desde una perspectiva sociológica, con frecuencia se asocia a una actividad práctica, una acción concreta y es concebido como una capacidad para actuar, como “el potencial para empezar algo” (Stehr, 2001); como la capacidad para realizar actividades manuales o intelectuales (David y Foray, 2002, p. 18); como la potencialidad para realizar acciones concretas, y en este sentido, “no es otra cosa que esa habilidad para actuar” creando así, los espacios para desarrollar nuevas oportunidades de acción (Stehr, 2001). Fritz

Machlup (1980) fue uno de los primeros autores que trató de establecer una diferenciación entre información y conocimiento. Él usó el término “información” para referirse al acto o proceso por el cual el conocimiento (ya sea una señal o un mensaje) es transmitido, y lo definió como cualquier actividad humana eficazmente diseñada para crear, alterar o confirmar en la mente humana (propia o de alguien más) una percepción significativa, comprensible o consciente (Brint, 200, p. 83).

El concepto de conocimiento de Machlup es muy amplio y no se reduce solo al conocimiento científico, tecnológico, intelectual o práctico. Lo anterior es importante porque hasta hace poco tiempo se pensó que únicamente la ciencia podría hacer contribuciones originales al conocimiento. Sin embargo, como se expondrá en el siguiente capítulo, el conocimiento usado por las organizaciones proviene de diferentes tipos de conocimiento (científico, tecnológico, legal, artístico, tradicional, local), cuya integración crea algo único en la forma de innovación. Tal conocimiento tiene un carácter colectivo (que no resulta de la simple suma de piezas de conocimiento) y requiere de comunicación (Saviotti, 1998, p. 41).

Algunos economistas (principalmente aquéllos situados en la perspectiva “neoevolucionista” o “institucionalista” (Dosi, 1996, p. 84), también han distinguido entre información y conocimiento. La primera, incorpora proposiciones bien sustentadas y codificadas acerca del “estado del mundo” (por ejemplo, “está lloviendo”), propiedades de la naturaleza (A causa B) o algoritmos explícitos sobre cómo hacer las cosas. Por su parte, el conocimiento incluye, según la definición de Dosi, los siguientes aspectos: i) categorías cognoscitivas, ii) códigos de interpretación de la información, iii) habilidades tácitas; iv) solución de problemas.

David y Foray (2002, p. 13) afirman que la distinción entre conocimiento e información se vuelve más clara cuando se analizan las condiciones en que se presenta la producción de conocimiento y la información. Así, mientras el costo de reproducir cantidades de información no implica más que precio de hacer las copias, reproducir conocimiento es un proceso bastante más caro y complejo “porque la capacidad cognitiva no es fácil de articular explícitamente o de transferirla a otros (...)” (p. 13).

Soete sostiene que la información tiene bastantes características de artículo de consumo, en tanto que el conocimiento es un concepto mucho más extenso que incluye no solo “información codificada” sino también otras clases de conocimiento, por ejemplo, el conocimiento *local*, es decir, cercano a la tecnología de la firma (Nelson y Winter, 1982; Saviotti, 1998), el conocimiento *específico* y

acumulativo (Pavitt, 1984); o bien, el conocimiento *tácito* o *codificado* (Polanyi, 1958; Teece, 1981; Nelson y Winter, 1982). Desde luego, existe cierta relación entre información y conocimiento. Por ejemplo, piezas particulares de información pueden ser entendidas en el contexto de un tipo dado de conocimiento.

El nuevo conocimiento, relativo a las innovaciones radicales, crea nueva información. Sin embargo, esta información solo puede ser entendida y usada por quienes poseen el nuevo conocimiento. Cabe destacar que el conocimiento puede ser considerado como un bien público o como un bien privado. Cuando el conocimiento producido es un bien público o semi-público hay una base para una política gubernamental, sea para subsidiar o para hacerse cargo de la producción de conocimiento. El financiamiento público de las escuelas y universidades, así como de las tecnologías genéricas, ha sido motivado por este tipo de razonamiento, que también trae a colación la protección de conocimiento, por ejemplo, mediante el sistema de patentes (OCDE, 2000, p. 13).

De acuerdo con la OCDE (2006, p. 15), la característica pública/privada del conocimiento, así como la cuestión de cómo compartir conocimiento es difícil de mediar; es decir, si el conocimiento puede ser transferido o no, son dos asuntos que permanecen en el centro del debate en la teoría económica y en especial a la economía de la producción de conocimiento.

Hasta aquí se observa que, esta caracterización del “conocimiento”, se entiende como “acción” y como “capacidad”, es decir, se desarrolla desde una perspectiva transdisciplinar que no solo incluye una concepción sociológica, sino también cuestiones epistemológicas relativas a problemas axiológicos y de justificación. Por lo cual, es evidente que la generación de conocimiento no solo debe partir de procesos tecnológicos, sino además debe considerar otros factores como el aprendizaje y otras formas de conocimiento que claramente se diferencian de la información, es decir, en muchas ocasiones son saberes o aprendizajes que parte desde la misma cultura o grupo social que utiliza estos conocimientos. Las fuentes de conocimiento y artefactos son complejos y diversos: no existe un método científico privilegiado que puede traducir la naturaleza en el conocimiento y ningún medio técnico puede traducir el conocimiento en artefactos. Además, las interpretaciones de los conocimientos y los artefactos son complejos y diversos: reclamaciones, teorías, hechos y objetos puede tener diferentes significados para diferentes audiencias y por supuesto para las distintas sociedades.

3.2 Dimensión epistémica del conocimiento

La primera disciplina que se ha ocupado de pensar los rasgos del conocimiento ha sido la filosofía y dentro de ella la epistemología. Sin embargo, ha sido una imagen común asociar a la epistemología desde este enfoque que tiene como rasgo fundamental el análisis de la relación sujeto-conocimiento en términos ideales:

Epistemología [...], fue el primer reflejo del malestar surgido por el hecho de que aquellos pensadores que penetraban hasta los cimientos mismos del pensamiento estaban descubriendo no sólo numerosas visiones del mundo sino también órdenes ontológicos. La epistemología buscó eliminar esta incertidumbre tomando su punto de partida no desde una teoría de la existencia enseñada dogmáticamente, ni desde una visión del orden del mundo por un tipo superior de conocimiento, sino desde un análisis del sujeto cognoscente (Manheim, 1949, p. 12).

Manheim se pregunta: ¿cómo se producen conocimientos verdaderos?, ¿cómo se distinguen de los conocimientos falsos?, ¿cuáles son las garantías que el sujeto que conoce está en el camino hacia la verdad?, ¿es posible acceder a la verdad o aproximarse a ella?, ¿cómo puede demostrarse la falsedad de un supuesto conocimiento? Estas han sido las preguntas que animaron los debates desde la antigüedad clásica. Lo cual no tiene nada de sorprendente, dado que la epistemología se mantiene anclada semánticamente en la noción platónica de *episteme*, en tanto que saber inmutable, verdadero, trascendente (y en buena parte de las concepciones, inaccesible a los sentidos).⁸⁹

El falsacionismo de Popper, con autores y polémicas que lo preceden, limita las posibilidades de la humanidad —específicamente de los científicos— de acceder al vértice de la verdad en el eje planteado, pero no modifica la recta en la

⁸⁹ Así, el término que se usará en toda esta tradición para designar al conocimiento —episteme— hace que la idea de conocimiento falso sea entendida como un oxímoron. Pero el punto que quisiéramos hacer está más en la asociación entre la epistemología y el eje verdad/falsedad que en el vínculo entre conocimiento y verdad. Este acento carece de importancia en el caso de Platón y su distinción entre dos clases de doxa y episteme en el libro VII de *La República*. Pero se vuelve cada vez más relevante en la epistemología posterior.

que se producen las penas y las glorias del conocimiento.⁹⁰ Con Platón, comprendemos, bajo ciertas circunstancias, llegar al final de la carrera y cruzar la meta de la verdad (que también había sido el punto de inicio, en su olvido del *topos uranus*). En Popper el científico está condenado a hacer las veces de un Aquiles autoconsciente, que corre sabiendo que la tortuga y su verdad, más pronto o más tarde, se habrán alejado un tanto.

La modernidad y la tradición que desde el empirismo y el racionalismo confluye en Kant y desemboca en el idealismo trascendental cambian esto radicalmente. El punto de la epistemología pasa a ser el análisis del sujeto que crea conocimiento. ¿Cuáles son las condiciones de posibilidad, qué categorías del entendimiento ha de poseer, qué rasgos generales debe tener ese sujeto que produce conocimientos (recuérdese; “saberes verdaderos y justificados”)?.

Claro, el punto es que ahora el sujeto es el que es considerado en términos ideales. El sujeto cuyas posibilidades de conocer son exploradas es o bien un sujeto universal, ahistórico, completamente abstracto o bien una encarnación del pensador sistemático: el filósofo o el científico. Ningún análisis de la materialidad, de las circunstancias sociales, de los rasgos empíricos de los procesos cognitivos es convidado a este banquete filosófico.

Bajo lo anterior, la epistemología tiende o bien a considerar al conocimiento mismo como un ente puramente ideal, o bien a imaginar al sujeto productor de conocimientos como un sujeto ideal. La materialidad sigue siendo vista como un residuo contaminante que ha de destilarse para acceder al conocimiento de la esencia del Ser. Sin embargo, Zukerfeld (2011) nos señala que destilar y pulir ese contaminante nos llevaría a negar lo que Marx apuntó brillantemente: las ideas y los sujetos que producen las teorías y las verdades están estrechamente vinculados al contexto social que los rodea. Esto rompe con uno de los aspectos idealistas de la epistemología, de la cual nosotros tomaremos distancia considerablemente en este proyecto. Es decir, una tarea fundamental de este trabajo se sustenta en analizar las circunstancias sociales en las que esos sujetos están insertos. Podemos decir provisionalmente que:

⁹⁰ El debate se extendió principalmente en el Círculo de Viena, puede consultarse Reisch, George (2009), ¿Cómo la guerra fría transformó la filosofía de la ciencia? Hacia las heladas laderas de la lógica. Quilmes: Universidad Nacional de Quilmes.

- i) El saber es un producto de los sujetos humanos materiales, concretos, empíricos y contingentes, y no de seres trascendentales como los de la epistemología.
- ii) Los sujetos elaboran esos saberes condicionados o determinados por factores diversos, por lo general sociales.
- iii) Consecuentemente, para estudiar los rasgos del conocimiento se deben dilucidar y estudiar esos factores.

A partir de la concepción de que el conocimiento es generado por sujetos epistémicos⁹¹ que son la base de los conocimientos del capitalismo y sus modelos de producción o modo de producción, es necesario transitar a una alternativa donde los sujetos en su conjunto son generadores de esas prácticas y por lo tanto de su utilización. En este sentido, para la constitución de un modelo de innovación intercultural en las sociedades de conocimientos, es importante comprender al conocimiento desde la teoría platónica a la importancia de incorporar diversos tipos de conocimiento.

3.2.1 La teoría platónica del conocimiento

El conocimiento y la noción sobre el conocimiento viene del problema planteado por Platón en el *Teeteto*, de proporcionar una noción adecuada de conocimiento. Por conocimiento se entiende bajo la óptica platónica al conocimiento proposicional, es decir, el que se expresa en la fórmula esquemática:

S sabe que P (donde S es un sujeto epistémico cualquiera y P una proposición)

La aplicación moderna de la propuesta platónica acerca de lo que es conocimiento consiste en formular tres condiciones necesarias que juntas son suficientes para establecer que alguien sabe algo.

[P] S sabe que P sí y sólo sí:

- 1) S cree que P
- 2) P es verdadera

⁹¹ Véase más información en el libro *La ciencia y sus sujetos. ¿Quiénes hacen la ciencia en el siglo XXI?*, Broncano, F. y A.R. Pérez Ransanz (coords.) (2009), México: UNAM /Siglo XXI.

3) S tiene razones suficientes para creer que P
[o alternativamente; la creencia de S en P está justificada]

De manera inicial podemos hacer dos observaciones: La primera la definición de la “teoría platónica del saber” pretende dar pautas de la aplicación universal para decidir si un sujeto sabe algo o no y la segunda observación que es conveniente hacer desde el principio. En este sentido, como tantos otros, hay que distinguir netamente entre definición de una noción y criterio de aplicación de la misma (Moulines, 1993, p. 13).

Es indudable que la teoría platónica del saber subyace a [P], lleva consigo una serie de dificultades. Algunas tienen que ver con la noción de creencia propuesta en la cláusula 1) de [P]. Aquí nosotros no nos detendremos en analizar la noción de creencia, por el momento, nos enfocaremos en revisar la cláusula 2), el requisito de verdad. Este requisito parece bloquear cualquier intento de utilizar [P] no como definición, sino como criterio general del saber. En este punto recurrimos a Villoro y el desarrollo de su teoría alternativa del saber con base en la cual formula la siguiente definición.

S sabe que P Sí y solo si.

1) S cree que P

2) S tiene razones objetivamente suficientes para creer que P

Con respecto a [P], la cláusula de credibilidad se mantiene. La modificación villoriana consiste en “fundir” las anteriores cláusulas (2) y (3), en una sola en la que ya no se habla (explícitamente) de verdad, pero en cambio añade, a la suficiencia de las razones, su objetividad. ¿Es aceptable esta propuesta de cambio para expresar nuestra intuición de lo que es el saber? Nosotros estaríamos en principio de acuerdo con Villoro. Sin embargo, la raíz del problema es el criterio de verdad y el problema es que no disponemos hasta el momento de un criterio satisfactorio de verdad.⁹²

En muchas ocasiones se acusa a Villoro de relativista, sin embargo, algunos críticos como Moulines (1993, p. 15) mencionan que el problema es lo que aparece socio-históricamente relativo en su concepto general del saber, es decir, su teoría,

⁹² Por ejemplo, Tarski (1991, p. 276) no proporcionó un criterio general de “verdad” (que es lo que necesitamos para la teoría platónica del saber), sino solo una definición (restringida) para ciertos lenguajes; b) los supuestos criterios de verdad tradicionalmente propuestos.

ciertamente, no implica una relativización de la verdad, pero sí una relativización del conocimiento. Villoro no es un relativista analítico, pero sí un relativista epistémico nos diría Moulines. La noción clave en la que nos detendremos, es la creencia basada en “razones objetivamente suficientes”. La noción de objetividad es el sustituto de la verdad platónica propuesta en (2) de [P], un sustituto, parece querer decir Villoro, que se acerca lo más posible al requisito sin caer en ellos extremos inalcanzables del platonismo. Ahora bien, ¿qué entiende Villoro por “objetividad”? Parece que la objetividad ha de entenderse aquí como equivalente a intersubjetividad. En efecto, vemos lo siguiente:

Una razón es objetivamente para creer si es suficiente (esto es concluyente, completa y coherente) con independencia del juicio de quien lo sustenta. Esa característica podemos reconocerla si la razón es suficiente para cualquier sujeto posible de la comunidad epistémica pertinente (Villoro, 1982, p. 112).

Evidentemente, Villoro se refiere a las “razones objetivamente suficientes” para la creencia de un sujeto. Debemos tener claro que existe una diferencia entre la objetividad transubjetiva de la objetividad intersubjetiva, es que mientras que el criterio (inaplicable) para la primera es la concordancia con un hecho objetivo dado independiente de todo sujeto epistémico, en cambio, el criterio para la segunda es el consenso dentro de una comunidad epistémica dada:

Las razones que aduce un sujeto son objetivamente suficientes si son suficientes para cualquier persona a la que le sean accesibles los mismos datos, pueda comprender razones teóricas semejante y acepte el mismo marco conceptual, pero no para otros que no cumplan con esos requisitos; entre aquellas personas se encuentra, naturalmente, el mismo sujeto en cualquier otro momento temporal. Llamemos ‘sujeto epistémico pertinente’ de la creencia de S en P a todo sujeto al que le sean accesibles las mismas razones que le son accesibles a S y no otras, y ‘comunidad epistémica pertinente’ al conjunto de sujetos epistémicos pertinentes para una creencia (Villoro, 1982, p. 147).

Con lo anterior, es claro que Villoro (1982) depende parcialmente de la existencia de comunidades epistémicamente pertinentes. Esta última noción se

convierte así en la piedra angular de la teoría villoriana del saber. Para responder a la pregunta sobre si el criterio propuesto es aplicable para el conocimiento fundamentado en las comunidades epistémicas, las comunidades epistémicas están socialmente condicionadas, las integran sujetos históricos (p. 150).

3.2.2 Comunidades epistémicas

Villoro (1982) plantea y describe a la comunidad epistémica como aquella:

Determinada por un nivel de producción específico de su sociedad, que le permite el acceso a ciertos datos mediante ciertos medios técnicos por una cantidad de información acumulada, por un conjunto de teorías e interpretaciones viables, dado el desarrollo alcanzado por el conocimiento de la época, todo ello dentro de un marco conceptual común (p. 148).

“Las comunidades epistémicas están condicionadas, tanto en el espacio como en el tiempo. No existe una comunidad intersubjetiva ‘pura’ de entes racionales posibles; existen intersubjetividades históricamente condicionadas” (p. 149). Moulines en su libro *Pluralidad y recursión* (1991) cuestiona la posición de Villoro, señala un problema fundamental e insuperable según el autor con respecto al planteamiento relativista socioepistémico en la terminología de Villoro:

1) Al relativizar la noción de saber a la comunidad epistémica, debemos presuponer un criterio de identidad para las comunidades epistémicas, es decir necesitamos saber qué son las comunidades epistémicas, identificarlas y distinguirlas de otras. Pero este es un saber como cualquier otro. Luego tendrá que ser relativo a ¿qué es eso? Aún no sabemos qué es una comunidad epistémica dada, pero necesitamos saberlo para poder saber cualquier cosa en general. Resumiendo, hay que disponer del concepto de comunidad para determinar el conjunto de saber y hay que disponer del concepto de saber para determinar el de comunidad epistémica (Moulines, 1991, p. 72).

Un hermoso círculo vicioso diría Moulines. Sin embargo, nosotros queremos comprender los conocimientos de determinadas comunidades epistémicas, no obtener verdades absolutas de sus esquemas del saber. Desde la postura que nos señala Villoro, las comunidades epistémicas deben reconocerse, comprenderse y en la medida de lo posible describirse. En este sentido, no negamos que existe una idea de circularidad; sin embargo, creemos que podemos encontrar las razones suficientes apelando precisamente a la pluralidad (Lazos et al. 2018). Es ahí donde podemos reconocer que en la diversidad del conocimiento podemos transitar a una epistemología pluralista que dé cuenta de las razones de las comunidades epistémicas.

3.3 Pluralismo epistemológico⁹³

León Olivé (2000) menciona que “una de las tareas intelectuales más importantes en la última parte del siglo xx fue sin duda el empeño, todavía no acabado, por entender cómo es posible que exista una legítima pluralidad de puntos de vista y criterios de evaluación epistémica”, es decir, “una diversidad de maneras correctas de conocer el mundo y de interactuar con él, sin caer en un relativismo que se refute a sí mismo o que conduzca al escepticismo” (Olivé, 2000, p. 131).

Al respecto, es importante señalar algunas de las características generales sobre el pluralismo epistemológico que me permitirán discutir, desde un enfoque crítico y propositivo la noción de conocimiento que debe permear en una sociedad multiculturalista. “El pluralismo epistemológico es una postura filosófica que se basa en una concepción de realismo interno donde la objetividad, entendida como aceptabilidad racional, es un elemento presente dentro de todos los sistemas cognitivos que se agrupan bajo un mismo marco conceptual o se construyen sobre condiciones epistémicas y de diálogo óptimas” (Sandoval, 2006, p. 8). En este sentido, se acepta la pluralidad de interpretaciones del mundo, aunque no sean compatibles unas con otras. Se fomenta el respeto a la diversidad de producciones cognoscitivas. Sin embargo, de esto no se deriva alguna tesis que sostenga que cualquier interpretación del mundo es verdadera. Es decir, no se admite un relativismo extremo que fragmente y diluya a la verdad entre

⁹³ Esta sección se apoya en algunas de las ideas desarrolladas por León Olivé, véase “Pluralismo epistemológico: más sobre racionalidad, verdad y consenso” en Ambrosio Velasco Gómez, *Racionalidad y cambio científico*, Paidós, 1997; Olivé, L., *Razón y sociedad*, Ed. Fontamara, 1999; Olivé, L., *El bien, el mal y la razón*, Paidós-UNAM, 2012, Cap. x.

alguno, algunos o todos los sistemas cognitivos o marcos referenciales imposibilitando el diálogo racional.

3.3.1 Marcos conceptuales

La importancia de revisar la idea de marco conceptual nos será útil para comprender la relación dialógica entre las comunidades. Por tanto, basados en Putnam (1981, p. 49), revisaremos en primera instancia las tesis del realismo:

- (i) El mundo es una totalidad de objetos independientes de la mente.
- (ii) La verdad implica algún tipo de correspondencia entre proposiciones y estados de cosas externos.
- (iii) Sólo puede haber una descripción verdadera y completa del mundo (Putnam, 1981, p. 49).

Por otro lado, cuanto al realismo interno⁹⁴ nos dice:

- (i) Los objetos no existen independientemente de los esquemas conceptuales (lo cual no implica que no haya algo independiente del lenguaje y la mente).
- (ii) La verdad es aceptabilidad racional en condiciones epistémicas ideales.
- (iii) Puede haber versiones distintas (incluso incompatibles) del mundo, que sean igualmente correctas (Putnam, 1981, p. 49).

El realismo interno propuesto por Putnam en relación con los hechos es que no pueden concebirse como si tuvieran una existencia independiente de los marcos conceptuales mediante los cuales los seres humanos conocen e interactúan con el mundo y entre sí.⁹⁵ Es decir, asumimos que la dependencia de los hechos con las buenas razones para creer en ellos, dentro de los mismos marcos conceptuales. Esto es lo que Olivé (1993, p. 64) ha llamado la verdad como aceptabilidad racional de que cierto hecho existe, pero cuya existencia no es independiente del marco conceptual desde donde se juzga esa existencia y dentro de la cual tiene sentido la pretensión de conocimiento que involucra la afirmación

⁹⁴ Cf. Putnam, 1981, Cap. 3.

⁹⁵ Cfr. Putnam, 1981.

de la existencia del hecho. Veamos lo que nos sugiere esta propuesta en inicio podemos comprender.

Los hechos dependen de los marcos conceptuales (aunque también de la realidad independiente de los marcos). En primera instancia, tenemos que aclarar qué comprendemos por marcos conceptuales. El **marco conceptual** es un conjunto de creencias y saberes, de presupuestos metafísicos, de normas y valores, así como reglas de inferencia y reglas metodológicas que los seres humanos presuponen y aplican con las interacciones con el mundo mediante las cuales pretenden obtener conocimiento de ese mundo. Por lo tanto, la tesis y el significado de la verdad significa la aceptabilidad racional, en condiciones epistémicas óptimas desde donde las condiciones son aquellas en las que el interés prevaleciente es el de llegar a un consenso en relación con la verdad de las proposiciones y en donde no hay ningún ejercicio de poder que no sea la fuerza del argumento según Olivé (1993, p. 65).

En este punto, es donde quisiéramos llamar la atención, dónde y cómo deciden esas comunidades la fuerza de los argumentos. Es decir, si P es verdadera, es un hecho que P significa que, si P es verdadera, el marco conceptual en relación con el cual se afirma P y P tiene sentido, existen buenas razones a favor, en contra de la aceptación de P. Es evidente bajo esta posición que podemos caer en un relativismo extremo. Es decir, si los hechos son construidos a partir de una realidad independiente de los marcos conceptuales y a partir de cada marco conceptual, lo que puede ser un hecho desde la perspectiva de cierto marco conceptual, puede no serlo desde la perspectiva de otro. Por lo cual tiene sentido y es pertinente para evitar tal relativismo anclarlo bajo la siguiente tesis:

Si P es verdadera, P es un hecho desde la perspectiva de todo marco conceptual donde P tenga sentido y preserve su significado.

Pero si P es un hecho desde la perspectiva de todo marco conceptual en donde P tenga sentido, entonces dentro de cada uno de esos marcos conceptuales existirán razones a favor de la aceptación de P y no habrá razones suficientes para el rechazo de P en condiciones epistémicas de diálogo óptimas.

Pongamos como ejemplo a las controversias científicas, pensemos primero en un grupo de científicos que se adhieren a cierto marco conceptual (MC2) y otro grupo de científicos que comparte otro marco conceptual (MC1), cada una con razones suficientes. Los usuarios de MC1 pueden reconocer las razones que se ofrecen desde la perspectiva de MC2 y que son buenas razones para aceptar o

rechazar una cierta creencia, si bien antes de esas razones no podían apreciarse o tal vez ni formularse dentro de MC1 en virtud de sus recursos conceptuales; pero una vez que se ofrecen desde la perspectiva de MC2 se vuelven razones admisibles en MC1.

Olivé (2006, p. 66) nos dice que en virtud de las razones que se vuelven disponibles desde la perspectiva de quienes se adhieren a MC1 es posible que MC2 no sólo se expanda en cuanto a creencias sustanciales, sino que incluso sus usuarios realicen modificaciones de sus elementos (otras creencias, normas, valores, etc); en algunos casos es posible incluso que se realicen modificaciones sustanciales en los elementos básicos del marco. Lo anterior supone al menos la commensurabilidad parcial de los marcos MC1 y MC2, es decir, la posibilidad de que algunos enunciados sean intertraducibles entre uno y otro marco. Siguiendo a Olivé, la segunda situación es aquella en la que los miembros de dos comunidades epistémicas diferentes, es decir, se adhieren a marcos conceptuales diferentes, establecen una interacción racional, mediante la cual al menos los que se adhieren a un marco (MC1) amplía su horizonte, no porque desde el segundo marco se le ofrezcan razones que ellos puedan aceptarlas como razones desde su primer marco sin modificación alguna, pero sí porque ellos, como individuos, o bien son aculturados en el segundo marco, y bajo esa perspectiva aceptan razones para hacer modificaciones en su marco conceptual como condición previa para que acepten ciertas razones que justifican la aceptación o rechazo de alguna creencia sustantiva.

Lo que podemos concluir es que el cambio de MC1 y MC2 es racional si los sujetos racionales que partan de MC1 pueden ser convencidos en discusiones epistémicas y de diálogo óptimas, con sujetos racionales que se adhieren a MC2 o bien de realizar transformaciones en MC1 de tal manera que gradualmente se transforme en MC2, o bien de abandonar de plano MC1 a favor de MC2.

El resultado de lo anterior sería una serie de marcos conceptuales que expliquen racionalmente distintos problemas. Olivé (2006, p. 68) menciona que “la reconstrucción sería un árbol en donde habría más ramas formadas por sucesiones de marcos ordenados de tal manera que uno antecesor se habría transformado racionalmente en el sucesor, o el sucesor habría sustituido al antecesor de manera racional”. Por tanto, el compromiso de la reconstrucción racional consiste en hacer ver que existían razones, aducibles desde un marco sucesor, y racionalmente aceptables desde el predecesor, para preferir al marco sucesor. Así pues, nos suscribimos a una noción de verdad donde:

- v. P es verdadera Sí y solo si,
- i. P es un hecho (construible por todo marco conceptual donde P tiene sentido si preserva su significado),
- ii. a partir de todos los marcos conceptuales donde P tiene sentido y preserva su significado, es posible llegar a admitir razones a favor de P, y P no puede ser rebatida por buenas razones dentro de esos marcos.

Bajo lo anterior estaríamos en posibilidad de construir una racionalidad dinámica y en movimiento dependiendo los marcos conceptuales con los que disponga. En lo que respecta al conocimiento e innovación tradicional sería una vía fecunda para incentivar otro tipo de saberes y tradiciones. Revisemos brevemente lo que respecta a la racionalidad y objetividad que asumiremos a lo largo de este libro.

3.3.2 Racionalidad y objetividad

Desde la óptica de la justificación de otro tipo de conocimientos, “nosotros entendemos y asumimos como vía fecunda y alternativa que la verdad o el criterio de verdad descansa en las razones objetivamente suficientes”, como menciona Villoro (1982, p. 179) (Lazos et al., 2018, p. 209). Estaríamos en principio de acuerdo que las razones objetivamente suficientes son nuestra vía de acceso a la verdad y justificación de otros conocimientos. Entendiendo por ellas como la “justificación objetiva”, lo que asegura, para cualquier sujeto, que el objeto de la creencia no solo tiene existencias para él, sino también tiene existencia real independiente de su propio juicio (Villoro, 1982, p. 179). Es evidente, que, bajo esta óptica, desde este punto de vista, la garantía de verdad se sostiene en los momentos históricos, o las razones disponibles en una comunidad epistémica. Es decir, la justificación objetiva implica un acuerdo intersubjetivo que tendría un problema de acuerdo con el número de razones que presente una comunidad (Lazos et al., 2018, p. 212).

La pregunta que seguiría versaría sobre ¿cuándo las razones pueden aceptar una creencia como conocimientos? Es decir, qué árbitros compiten por determinar los conocimientos que deben imperar en la innovación. ¿Quiénes son esos árbitros que determinan los conocimientos a utilizar y denostar? Se ha revisado que el conocimiento, su generación, producción y utilización depende de los

contextos históricos; sin embargo, observamos en este punto que el desarrollo vertiginoso del mismo se ha suscitado, principalmente en las sociedades capitalistas que lo han utilizado y lo han desarrollado dependiendo los fines que persigan. Es evidente que en una sociedad capitalista los fines que se persiguen se sustentan en lo económico. Por lo tanto, debemos pensar críticamente si es lo que queremos para nuestras comunidades epistémicas.

En este sentido, la manera alternativa que tenemos de aceptar otros saberes y conocimientos tradicionales los podemos seguir de lo defendido por Olivé para legitimar puntos de vista alternativos, incluso contrapuestos. Es decir, recurriendo a una noción de objetividad que le hace dependiente de los distintos marcos contextuales (Pérez Ransanz, 2006, p. 23). Así una proposición es objetiva en relación con un marco conceptual, cuando resulta aceptable en dicho marco a la luz de una discusión racional.

En este punto, apelaríamos finalmente en este trabajo a nociones de diálogo en condiciones epistémicas óptimas siguiendo a Olivé (1988, 1992, 2006). Sin embargo, las críticas podrían observarse en lo que Tula Molina (2006, p. 61)⁹⁶ señaló como una dificultad con la idea y función de las condiciones epistémicas ideales:

a) No podemos “establecer cuáles son las situaciones que se desenvuelven bajo condiciones ideales.

Lo anterior no solo nos llevaría a preguntarnos por las situaciones, sino por quiénes determinan las mismas y cómo legitiman tales situaciones. Olivé (2006, p. 62) nos menciona que para comprender mejor las condiciones epistémicas ideales tenemos una diferencia fundamental. Por un lado, lo que podemos llamar “condiciones epistémicas óptimas” y, por otro lado, “las condiciones epistémicas de diálogo”.

Las condiciones epistémicas óptimas pueden entenderse a la manera de Putnam en el prefacio de *Realism with a Human Face* (1990): “Si digo ‘hay una silla en mi estudio’, una situación epistémica ideal sería la de estar en mi estudio con las luces encendidas o con la luz del día pasando a través de la ventana, sin problema alguno con mi vista, con una mente que esté confundida, sin haber tomado dro-

⁹⁶ Para más detalle puede consultarse el libro *Conocimiento, realidad y relativismo* (1992) compilado por María Cristina Di Gregori y María Aurelia Di Bernardino, resultado del Seminario Problemas de la Racionalidad Epistémica en la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Argentina: Universidad de la Plata.

gas o estado sujeto a hipnosis, etcétera, “y mirar y ver si hay una silla ahí” Por condiciones de diálogo óptimas, deben entenderse las condiciones de las que Habermas ha hablado ampliamente: aquellas en las que el interés prevaleciente es las de llegar a un consenso en relación con la aceptación de las proposiciones y en donde no hay ningún ejercicio de poder que no sea el de la fuerza del argumento. Esto le atribuye una disposición, llamada “racionalidad”, a los seres humanos, y que dicha disposición, en ciertas ocasiones puede actualizarse (Olivé, 2006, p. 63).

Desde lo anterior, comprendemos que la aceptación de los conocimientos tradicionales en principio pasaría por “condiciones epistémicas óptimas” que sirven como fundamento para las “condiciones ideales de diálogo” que conjuntamente llevarían a las “condiciones epistémicas ideales”. Con lo expuesto, podemos estar ciertos de que no es posible establecer criterios universales para decidir cuándo se ha dado una situación epistémica óptima; eso se debe de juzgar en función de cada situación específica.

Sin duda alguna lo anterior nos lleva a situar a los sujetos que viven en las comunidades como seres que pueden explicar y comprender las razones que ellos otorguen para un caso específico. Lo que nos llevaría a “pensar que necesitamos conocer y los sujetos que conocen esas razones sean quienes las expongan. Es decir, el diálogo inicia en los sujetos que pertenecen a esas comunidades epistémicas y las condiciones epistémicas óptimas descansarían en las razones que presenten las prácticas de las comunidades, los valores que presenten las comunidades. Damos un papel fundamental a los sujetos epistémicos de las comunidades” (Lazos et al., 2018, p. 221).

Sin embargo, estamos de acuerdo que, en el campo epistémico, la verdad se concibe como única y accesible a cualquier humano independientemente de su contexto, con tal de que ejerza de manera adecuada su capacidad de razonar. En la ciencia y la técnica, “esta racionalidad —el ejercicio de la razón— se considera guiada por los valores estrictamente epistémicos y lógicos, también universales, que en nada dependerían de contextos e intereses locales” (Alcalá et al., 2012, p. 27). Sin embargo, si se considera que la ciencia y la técnica están conformadas por sistemas de acciones en cuyo centro se encuentran seres humanos que son agentes con intenciones, que buscan fines determinados, utilizan medios específicos para ello. Podemos decir que valores no son neutrales (véase: Quintanilla, 2005; Olivé 2005, 2007).

El “reconocimiento de que no hay una única forma de conducta racional ni de obtener conocimientos válidos, sino que de hecho hay una diversidad de formas racionales de actuar y de conocer requiere de una concepción pluralista del conocimiento y de la racionalidad, la cual rechaza tanto la idea de racionalidad absoluta, como la relativización extrema que afirma que las evaluaciones de los conocimientos y acciones sólo pueden y deben hacerse de acuerdo con cada marco conceptual o forma de vida, pero más aún, que cualquier pretensión de conocimiento puede ser reconocida como válida, con tal de que se construya un conjunto de criterios de validez apropiado⁹⁷” (García, 2017, p.132).

Frente a esta posición relativista extrema —que es inaceptable porque conduce a una posición que desalienta la comunicación y la cooperación entre grupos con culturas diversas— puede articularse otra pluralista, a partir de nociones de marco conceptual y de práctica social, y en particular de práctica epistémica, para dar cuenta de la legitimidad y del valor de los conocimientos y las culturas tradicionales.

3.3.3 Prácticas epistémicas

En esta vertiente, un concepto clave para comprender y trabajar en la resolución de las preguntas planteadas se sustenta en dilucidar las **prácticas cognitivas** o **prácticas epistémicas**. Bajo esta propuesta conceptual, Olivé nos menciona que:

La epistemología puede entenderse como la disciplina que analiza críticamente las **prácticas cognitivas**, aquellas mediante las cuales se genera, se aplica y se evalúan diferentes formas de conocimiento. En este sentido, se comprende que las *prácticas epistémicas* están constituidas por grupos humanos cuyos miembros realizan ciertos tipos de acciones buscando fines determinados y, por tanto, además de sujetos (con una subjetividad y emotividad constituida en su entorno cultural), estos seres humanos son agentes, es decir, realizan acciones, proponiéndose alcanzar fines determinados, utilizando medios específicos (García, et al., 2014, p. 438).

⁹⁷ Véase Olivé, 2000, p. 180

En este punto, Olivé menciona que no debemos olvidar que los fines que persiguen los agentes son valorados y las acciones que realizan son evaluadas en función de un conjunto de normas y valores característicos de cada práctica. Así, “las prácticas incluyen una estructura axiológica, un conjunto de valores que comparte determinada comunidad, es decir, aquellos valores positivos para la resolución de problemas de determinados sectores. Además, debemos comprender que en todas las sociedades hay prácticas, de todo tipo: económicas, técnicas, educativas, políticas, recreativas y religiosas” (García, et al. 2014, p. 439). En las sociedades modernas hay además prácticas tecnológicas y científicas. Pero en todas las sociedades han existido prácticas epistémicas donde se genera conocimiento. Olivé nos menciona que una práctica se entiende como un sistema dinámico con las siguientes características:

- a. Un conjunto de *agentes* con capacidades y con propósitos comunes. Una práctica siempre incluye un colectivo de agentes que coordinadamente interactúan entre sí y con el medio. Por tanto, en las prácticas los agentes siempre se proponen tareas colectivas y coordinadas.
- b. Un medio del cual forma parte la práctica, y en donde los agentes interactúan con otros objetos y otros agentes (por ejemplo, el medio donde se realiza una práctica agrícola o pesquera, medicinal o de energía como veremos en el caso Patsari).
- c. Un conjunto de objetos (incluyendo otros seres vivos) que forman también parte del medio (semillas, la tierra, especies animales).
- d. Un conjunto de acciones (potenciales y realizadas) que están estructuradas. Las acciones involucran intenciones, propósitos, fines, proyectos, tareas, representaciones, creencias, valores, normas, reglas, juicios de valor y emociones. De este conjunto conviene destacar:
- e. Un conjunto de supuestos básicos (principios), normas, reglas, instrucciones y valores, que guían a los agentes al realizar sus acciones y que son necesarios para evaluar sus propias representaciones y acciones, igual que las de otros agentes. Esta es la *estructura axiológica* de una práctica (Olivé, 2004, p. 39).

Las prácticas cognitivas, entonces, se desarrollan por grupos humanos y no por individuos aislados. La *adecuación* de una práctica no es una cosa de todo o nada, sino es un asunto gradual, que tiene que ver con la medida en que los agentes de la práctica logran los fines que se proponen y la evaluación de su logro,

en función de sus propios valores (García et al. 2014, p. 444). En este sentido: la tesis central, es comprender como la diversidad axiológica de las prácticas cognitivas es el resultado normal y esperable a partir de la naturaleza misma de tales prácticas y del hecho de que necesariamente se desarrollan en medios específicos que varían unos de los otros. Ejemplo, más valores compartidos, más prácticas que fomentan la innovación. Desde mi óptica es precisamente en valores como la confianza, honestidad, eficacia justicia —o incluso injusticia— donde los sujetos pueden desarrollar y difundir competencias que incentiven innovaciones interculturales.

3.4 Conocimiento e innovación en una sociedad intercultural

Como se revisó en el apartado anterior el conocimiento científico y tecnológico se ha convertido en la piedra angular de la innovación neoclásica, evolutiva y de los Sistemas Nacionales de Innovación. Sin embargo, como también mostramos en el primer capítulo, México se encuentra rezagado con respecto a los países miembros de la OCDE en lo que se refiere a generación de conocimiento tecnológico, por lo tanto, también de innovaciones y patentes. No es el objetivo del presente trabajo seguir señalando una serie de errores y problemáticas que ha presentado nuestro Sistema Mexicano de Innovación (SMI). El punto fundamental de este apartado se centra en analizar una vía epistémica del conocimiento que permita constituir un conocimiento confiable y fundamentado en los saberes locales y tradicionales que imperan en nuestra sociedad mexicana, para incorporarlos a la innovación intercultural mexicana. En primera instancia, revisaremos críticamente el debate suscitado entre el multiculturalismo e interculturalismo para tomar una posición que nos permita analizar como segundo aspecto, la epistemología que puede servirnos de herramienta conceptual para analizar los conocimientos tradicionales y locales que conviven en la sociedad mexicana.

Aunque hemos observado algunos avances en cuanto a la consideración y utilización de los conocimientos tradicionales, por ejemplo, en el *Informe Mundial: Hacia las sociedades del conocimiento* elaborado por la UNESCO (2005), se dedica un capítulo especial al tratamiento de otros tipos de conocimiento, particularmente, los conocimientos tradicionales:

Una mera sustitución de los conocimientos locales por el saber científico tendría consecuencias nefastas para la humanidad, y más concretamente para los países en desarrollo, porque la producción científica no basta para proteger algunos conocimientos vitales. Saber evitar la propagación del incendio de un bosque, poner coto a la transmisión de un virus y optimizar la producción hortícola respetando el medio ambiente son acciones que recurren a conocimientos que, por el hecho mismo de ser locales, suelen ser vitales. Ahora bien, este tipo de conocimientos sólo en muy contados casos se tiene en cuenta en los proyectos de desarrollo (UNESCO, 2005, p. 13).

Es evidente que existe un reconocimiento e interés legítimo de algunas instituciones y países por preservar el conocimiento, distinto al científico tecnológico. Sin embargo, es común encontrarnos con cuestiones folclóricas y peyorativas con respecto a los conocimientos tradicionales y locales. En este sentido, es conocido que “México cuenta con 1.5 % de la superficie continental, que alberga el 10 % de la diversidad del planeta y décimo quinto en extensión mundial (1,972,550 km²) y que conviven más de 82 culturas al interior del país con sus lenguas, tradiciones y conocimientos” (García, 2015, p. 39). Sin embargo, se sigue pensando en los conocimientos tradicionales y locales como un aspecto folclórico, más que como una vía fecunda y alternativa para desarrollar innovaciones interculturales.

3.4.1 Multiculturalidad, multiculturalismo o interculturalismo

Durante las últimas décadas, se ha generado en el mundo la conciencia de que la sociedad en los países de América Latina, “es culturalmente diversa. De este modo, el proyecto nacional de innovación de cada país debe incluir la participación de todos los grupos culturales presentes: los pueblos indígenas y muchos otros sectores que se identifican con una cultura” (Velasco, 2006, p. 5). En esta vertiente, el pluralismo cultural se manifiesta de diferentes enfoques, Velasco (2006) menciona que son reivindicaciones de grupos étnicos al interior de un Estado-nación, sea por minorías que ya existían en el territorio, desde antes de la constitución del Estado-nación, o sea por inmigrantes que forman minorías dentro del Estado-nación ya constituido. Conveniente determinar en primera instancia, qué entendemos por multiculturalidad y posteriormente qué comprendemos por multiculturalismo. Para esto, es importante destacar que existen

dos formas de hacer referencia a la diversidad cultural en las que se incluyen cada uno de los conceptos.

En el primer caso, el concepto contiene un carácter descriptivo mientras que el segundo contiene una acepción que podemos ubicar dentro del plano normativo. Para hacer referencia a la diversidad de culturas que, de hecho, existe, ya sea a) en espacios geográficos delimitados o b) sin ubicaciones territoriales. Por multiculturalidad se puede comprender a ciertas comunidades que habitan territorios fijos y que comparten un espacio territorial más amplio junto con otros grupos sociales que sustentan valores y normas culturales diferentes. Culturas diferentes que coexisten dentro de una misma dimensión espacio temporal, pero cuyas representaciones del mundo pueden diferir, y en la mayoría de los casos, difiere. Otra dimensión del concepto se da en relación con las formas en que se producen y reproducen las prácticas sociales particulares de cada cultura que coexiste. Hablamos así de una condición de multiculturalidad para hacer referencia a la coexistencia de las culturas modernas con las tradicionales. El ejemplo lo constituyen ciertos grupos sociales como las comunidades indígenas de los países latinoamericanos que emplean el uso de prácticas tradicionales y que coexisten con las sociedades modernas (Velasco, 2008, p. 21).

Sin embargo, los fines que perseguimos en este trabajo, nos incitan el abordaje desde multicultural. Es decir, nos involucramos en cuestiones éticas sobre cómo deberían de regirse ciertas culturas atendiendo a aspectos de carácter moral y pragmático en la interacción transcultural. En este sentido, Velasco distingue dos tipos de connotaciones del multiculturalismo: “por una parte, una afirmación fáctica y por el otro una descriptiva” (Velasco, 2006, p. 18). En toda sociedad, dice que “todo Estado-nación tiene una pluralidad de grupos con identidades culturales propias, además, Velasco (2006) agrega que podemos denominar a estos grupos con identidad cultural propia, pueblos, sean estos grupos étnicos minoritarios dentro de una nación más amplia, o bien naciones, si además de la identidad cultural, el grupo busca la autodeterminación política” (p. 11)⁹⁸

“Pero además de la tesis fáctica que afirma la pluralidad de etnias en una nación-Estado (estados pluriétnicos) o inclusive de naciones dentro de un Estado (estados multinacionales), el concepto de multiculturalismo engloba también connotaciones valorativas que justifican ética y políticamente las demandas

⁹⁸ Esta primera parte está guiada por los aportes de Ambrosio Velasco sobre la Diversidad Cultural y Multiculturalismo. Para más detalle, puede consultarse una versión resumida de su pensamiento en: <https://www.ses.unam.mx/curso2008/pdf/Velasco.pdf>

multiculturales” (p. 6). De la misma manera, menciona que las culturas que constituyen la identidad de cada pueblo son dignas de respeto y reconocimiento, pues conforman los horizontes del sentido de la vida de sus miembros, y proporcionan los criterios de racionalidad, justicia, eticidad, belleza, religiosidad. En esta vertiente, se observa que en la perspectiva multicultural no existen criterios universales para juzgar las acciones, obras, instituciones y en general las formas de vida de cada pueblo, sino que todo criterio es interno a su cultura peculiar (p. 7). En todo caso, nos dice Velasco (2006) la generalidad o universalidad solo podría pensarse como resultado de fusiones culturales o consensos traslapados entre diferentes pueblos.

El segundo punto, “nos plantea un carácter valorativo que implica la aceptación de un relativismo cultural y axiológico, que llevado al extremo conduciría a conclusiones que rechazaríamos intuitivamente, pues podría llegarse a la afirmación de que todas las culturas son igualmente valiosas y respetables, aún aquéllas en las que no se respetan derechos que consideraríamos básicos e inviolables, como el derecho a la vida, la libertad de pensamiento, de religión, de asociación o conocimientos” (p. 8).

Este es un riesgo relativista extremo que constituye una de las principales preocupaciones de la tradición liberal acerca de las demandas multiculturalistas. Cabe destacar que el pensamiento liberal considera ciertos principios universales como inviolables en toda circunstancia y a toda cultura. Algunos de los principios incluyen el reconocimiento de derechos universales que, desde luego, constituyen los límites infranqueables del multiculturalismo. Por tanto, esta tesis multiculturalista de que toda cultura es valiosa y respetable parecen conducirnos a “un dilema nada cómodo de tener que elegir entre un relativismo extremo que impida comparar y valorar distintas culturas y un universalismo que de antemano marca límites infranqueables al multiculturalismo, amenazándolo con el paternalismo, o peor aún, con el intervencionismo” (pp. 8-9).

Así pues, la pluralidad y la libertad inter e intra cultural, permite confrontar y justificar dialógicamente las concepciones del mundo de cada comunidad, enriqueciéndolas y previniendo autoritarismos represivos al interior de un pueblo y autoritarismos etnocéntricos entre diferentes pueblos. De aquí que la existencia de una vida pública libre y plural sea necesaria para un multiculturalismo ética y políticamente aceptable. Bajo esta condición se afirma una tercera tesis de carácter valorativo.

Esta tercera tesis sitúa en comprender que la pluralidad de culturas es valiosa, debido a que permite el diálogo crítico y reflexivo tanto al interior de pueblos

y comunidades, como entre ellos, lo cual permite la revisión de cada cultura dialogante, tal diálogo eventualmente podría conducir a consensos entre diversos pueblos, que den origen a criterios auténticamente interculturales. Esta última tesis, menciona Velasco (p.11), tiene un carácter meta-multicultural, pues se refiere al valor de una comunidad cultural puedan comprender y aprender de otras culturas para someter a cuestionamientos y crítica los principios, valores, prácticas e instituciones de su propia cultura. Pero la posibilidad de que en una comunidad exista una actitud de diálogo no solo depende de la pluralidad cultural y de una actitud de apertura hacia lo distante y lo distinto. También depende de la existencia de espacios públicos plurales y tolerantes que aseguren la plena libertad de interpretaciones y discusiones diversas, así como de instituciones democráticas que procesen esas discusiones en acuerdos y decisiones políticas.

En otras palabras, atiende aspectos relacionados con la convivencia entre las culturas. A partir de modelos culturales establecidos sobre fundamentos filosóficos se busca incidir en el diseño de mecanismos políticos que sirvan como sustento para orientar sobre la forma en que deberían conducirse las diferentes culturas dentro de las interacciones. Esta noción de multiculturalismo contiene aspectos de carácter normativo, es decir, mantiene una preocupación ética sobre las relaciones intra e interculturales. En este sentido, el “multiculturalismo pluralista” o como en este proyecto será llamado “interculturalismo pluralista” defendido principalmente por León Olivé (1996, 2003, 2004), propone una salida a los dilemas que se producen en los dos tipos anteriores mediante el soporte que ofrece un pluralismo epistemológico que permite, después de analizar las situaciones particulares, llegar al establecimiento de acuerdos mínimos necesarios para solucionar los conflictos interculturales.

Reconocer una preocupación ética contenida en el carácter normativo del multiculturalismo no debe significar el traslado irreflexivo de modelos culturales e incorporarlos a las culturas particulares desde una perspectiva trascendental. En este sentido, Olivé (2003, 2004) señala el importante papel de la filosofía para analizar de manera crítica, propositiva y responsable los modelos multiculturales y sus diversas implicaciones. Esto significa enfrentar, desde una perspectiva filosófica, la serie de problemáticas políticas y morales que surgen dentro de las más diversas situaciones contextuales en la búsqueda por dar una salida, a través del diálogo, a los conflictos multiculturales que se producen dentro de contextos específicos.

En este punto Villoro (2007) menciona que la elaboración de un modelo abstracto y con pretensiones universales que en la teoría puede ser legitimado

racionalmente, con frecuencia, su aplicación a una realidad concreta no resulta razonable, pues cada contexto contiene particularidades específicas que escapan al modelo y lo llevan al fracaso. En suma y siguiendo a Olivé (1996, 2003, 2004), este modelo de innovación se apoyará en el concepto de multiculturalismo (o interculturalismo) “dentro de su carácter normativo y pluralista, el cual será entendido, no solo dentro de los límites del reconocimiento fáctico de la existencia de una diversidad de culturas que de hecho existe, es decir, su condición de multiculturalidad, sino comprometiéndose *también* con el análisis crítico hacia los fundamentos filosóficos que sostiene cada forma de entender el multiculturalismo, y con las implicaciones éticas, políticas y sobre todo en este proyecto de apertura a los distintos tipos de conocimientos que conviven en México” (García et al. 2014, p. 442). Por lo tanto, en el siguiente apartado el objetivo fundamental es discutir la pertinencia e importancia de los conocimientos tradicionales desde de una discusión epistémica que nos permita dilucidar críticamente el papel del conocimiento tradicional como fundamento de la innovación intercultural.

3.4.2 El conocimiento tradicional frente al conocimiento científico y tecnológico

En la actualidad la innovación se suscribe únicamente a la concepción de la racionalidad que generalmente se asocia con el conocimiento científico, según la cual la validez del conocimiento reside exclusivamente en sus características epistémicas, semánticas, lógicas y metodológicas. En este sentido, esta concepción lleva a la creencia de que el único conocimiento racionalmente bien fundado es el científico y tecnológico. Esto da como resultado, la exclusión de otros tipos de conocimientos en los procesos de innovación, hablamos específicamente de la exclusión de conocimientos locales y tradicionales. Es evidente, que “el desarrollo de las sociedades del conocimiento podría acentuar esa tendencia hacia la homogeneización de las culturas; debido que cuando hablamos de sociedades del conocimiento, generalmente nos referimos al conocimiento científico y técnico concentrado principalmente en los países industrializados” (UNESCO, 2005, p. 173).

En este sentido, la UNESCO (2005) enfatiza que será prioridad el fomento de la “fecunda diversidad de las culturas” con sus distintos tipos de conocimiento y tradiciones. En esta vertiente, es imperativo preguntarnos: “¿qué papel pueden

desempeñar otros sistemas de conocimiento junto al saber técnico y científico que constituye el armazón de la sociedad de la información?, ¿qué va a ocurrir con los conocimientos locales, y más concretamente con los llamados autóctonos o ‘indígenas’? Desde el punto de vista de las sociedades del conocimiento compartido, resulta imperativo velar por una promoción eficaz de los conocimientos locales, en tanto que conocimientos vivos, y garantizar cuando sea necesario su protección contra todas las formas de biopiratería” (UNESCO, 2005, p. 163).

Por conocimiento tradicional entendemos en primera instancia, para tener como base la discusión de este apartado, el producto de una red de relaciones y *prácticas* que milenariamente han desarrollado las comunidades tradicionales que está “conformado por las *creencias* (cosmos), el sistema de *conocimientos* (corpus) y el conjunto de prácticas productivas (praxis) que hacen posible comprender cabalmente las relaciones que se establecen en el uso o manejo de la naturaleza por parte de las comunidades campesinas en sus procesos de producción agropecuaria desde los cuales se configuran sus territorios” (Toledo, 2005, p. 16). La importancia que tiene el conocimiento tradicional se muestra en la descripción de Toledo (2005):

Dentro de la mente del productor tradicional existe un detallado catálogo de conocimientos acerca de la estructura o los elementos de la naturaleza, las relaciones que se establecen entre ellos, los procesos o dinámicas y su potencial utilitario. Esta clasificación se aplica por igual a los fenómenos de carácter astronómico, físico, biológico y eco-geográfico. De esta forma, en el saber tradicional existen conocimientos detallados del carácter taxonómico sobre constelaciones, plantas, animales, hongos, rocas, nieves, aguas, suelos, paisajes, vegetación, o sobre procesos físicos, biológicos, ecológicos tales como movimientos de tierras, ciclos climáticos o hidrológicos, ciclos de vida, periodos de floración, fructificación, germinación, celo o nidificación, y fenómenos de recuperación de ecosistemas (sucesión ecológica). Por ejemplo, existen sistemas de clasificación de los suelos de carácter multi-jerárquico, basados fundamentalmente en características morfológicas, las cuales son a un mismo tiempo dinámicas, utilitarias y simbólicas. (p. 17).⁹⁹

⁹⁹ Para una visión más amplia y completa de V. Toledo, puede consultarse el libro: *La memoria biocultural. La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*, Toledo y Barrera-Bassols (2009).

Bajo esta óptica, observamos el debate suscitado y largamente comentado en cuanto al estatus de la racionalidad desde un punto de vista antropológico. Peter Winch (1994), rechaza la idea de que la comprensión científica de causa y efecto, que nos conduce a rechazar las nociones de la magia, sea prueba de inteligencia superior alguna por nuestra parte como lo sostiene el antropólogo Evans-Pritchard. Nuestro enfoque científico es para nosotros una función de nuestra cultura en la misma medida que el enfoque mágico del *salvaje* es una función de la suya (Winch, 1994, p. 33). Es pertinente puntualizar que el autor hace mención del término *salvaje* no en un sentido peyorativo, sino en una manera de establecer que los saberes tradicionales no se encuentran justificados en el conocimiento racional ‘moderno’, sino que son formas alternativas de acceder al mundo.

Por ejemplo, cuando una cultura como los *azande* no considera como obsoletas sus viejas creencias acerca de la brujería, “ellos no tienen interés teórico en esta cuestión”, es decir, no se guían por una lógica similar a los occidentales. “Todo ello nos insta vivamente a pensar que el contexto desde donde se hace la sugerencia acerca de la contradicción, el contexto de nuestra cultura científica, no se encuentra al mismo nivel que el contexto en que se dan las creencias acerca de la brujería. Las nociones *azande* de la brujería no constituyen un sistema teórico con el que los *azande* traten de obtener una comprensión cuasi-científica del mundo. Esto a su vez, sugiere que, obsesionado con forzar el pensamiento *azande* hacia donde no se dirige naturalmente —hacia una contradicción—, es el occidental el culpable de la equivocación, no el *azande*. El occidental está de hecho cometiendo un error categorial”¹⁰⁰ (Winch, 1994, p. 56). En este punto autores como Pierre Duhem y Otto Neurath esgrimieron críticas contra las pretensiones del racionalismo estrictamente metódico (Velasco, 2005, p. 380).¹⁰¹ Ellos criticaron la idea del racionalismo y su objetividad de la ciencia, la cual se basa exclusivamente en el método riguroso.¹⁰²

¹⁰⁰ A raíz de las concepciones estrictamente filosóficas que dan prioridad al análisis lógico y conceptual de las teorías científicas y que formulan rigurosas reglas metodológicas como estrictos criterios de justificación racional de dichas teorías se ha caído en algunas ocasiones en la metodología que señaló en varios momentos Neurath.

¹⁰¹ Véase Velasco, Ambrosio. “Historicidad y racionalidad de las tradiciones científicas” en *Historia, Filosofía y Enseñanza de la Ciencia*, Martínez y Guillaumin (coords.), México, UNAM-III, 2005.

¹⁰² Véase Velasco Ambrosio. “Toward a political philosophy of science”, en *Philosophy Today*, 2004, 48, 5; Academic Research Library.

Duhem y Neurath se dieron cuenta de que las reglas metodológicas son necesarias, pero nunca suficientes para evaluar hipótesis y teorías en competencia a elegir racionalmente entre ellas. La evaluación y la elección racional requieren siempre la discusión y la deliberación intersubjetiva, cuyas conclusiones escapan por mucho a criterios meramente lógicos y metodológicos. Debido a esta “subdeterminación” lógica y metodológica, las conclusiones y las decisiones que se toman en el seno de las comunidades científicas no pueden ser apodícticas y definitivas; por el contrario, son siempre convertibles, revisables y cambiantes (Velasco, 2005). En este sentido, “Neurath considera que la excesiva confianza metodológica que ya raya en la metodolatría es un síntoma inequívoco del pseudoracionalismo. Él asegura que el verdadero racionalismo es consciente de sus límites, especialmente de las deficiencias de la lógica y la metodología, y reconoce que estas se deben de complementar con otro tipo de razones prácticas que él denomina ‘motivos auxiliares’” (p. 392).

En este punto, “Neurath sostiene que las razones que proporcionan los motivos auxiliares no son ocurrencia de un individuo, sino la herencia histórica de generaciones pasadas que los miembros de una comunidad política discuten y revisan continuamente” (p. 394). Por su parte, Duhem rechaza el dogma de que los juicios racionales deben apegarse a reglas metodológicas estrictas. Las reglas lógicas y metodológicas pueden orientar el juicio y delimitar el campo de alternativas, pero nunca sustituir y usurpar la responsabilidad del científico como persona autónoma para juzgar racionalmente. De este modo, Duhem desarrolla el “buen sentido” “a través de la confrontación dialógica de las diferentes hipótesis y teorías que presentan diversos científicos. Para ello, se requiere que los mismos científicos superen ‘la pasión que hace a un científico ser demasiado indulgente con sus propias teorías y demasiado severo con los sistemas teóricos de sus colegas’” (Velasco, 1999, p. 222). Entonces podemos afirmar que, en última instancia, la racionalidad del juicio científico depende de que los científicos asuman la actitud moral de mantenerse abiertos y receptivos a las opiniones contrarias de sus colegas para cuestionar los puntos de vista propios. La idea del “buen sentido” tal como aquí se plantea es plenamente convergente con el concepto de racionalidad prudencial, que la hermenéutica filosófica contemporánea ha recuperado de Aristóteles y Vico (Velasco, 2005, p. 393).

A raíz de la búsqueda de la racionalidad fundamentada en el método, los argumentos y la lógica planteados por Descartes, el conocer se convierte solo en una tríada planteada desde la creencia, verdadera y justificada. Donde los cánones dictados por la ciencia generan el control de decisiones políticas, econó-

micas, culturales. Entonces, podemos observar que esta discusión sugiere la revisión de los distintos tipos de racionalidad en la cultura de una sociedad humana, ya que no pueden elucidarse simplemente en términos de coherencia lógica de reglas de acuerdo con las cuales se llevan a cabo actividades en esa sociedad. Porque, como hemos visto, llega un punto en que “ya no estamos siquiera en situación de determinar qué es y qué no es coherente en tal contexto de reglas sin suscitar cuestiones acerca del sentido que tiene seguir esas reglas en la sociedad” (Winch, 1987, p. 57). Sin embargo, aunque se esté o no de acuerdo con determinadas prácticas tradicionales, siempre será posible acercarse a éstas con interés y respeto, con el fin de comprender su verdadero valor en las redes culturales y sociales que las sustentan. Es evidente que la mejor política de acercamiento a las comunidades, en la búsqueda de la activa participación comunitaria y de la promoción de ciencia y tecnología, es una actitud de escucha respetuosa y receptiva de las creencias y concepciones de intercambio cultural.

De igual manera, no debe olvidarse que las comunidades poseen un gran conocimiento, por ejemplo, sobre los múltiples usos de plantas nativas y de sistemas de cultivo, sobre su medio ambiente que es indispensable para la supervivencia en sus comunidades. Ese conocimiento del cual dependen para sobrevivir y para el bienestar de sus comunidades les ha sido transmitido a través de las generaciones por sus ancestros en sus idiomas nativos, siendo modificado continuamente a través de los siglos para enfrentar nuevas situaciones y desafíos. Dicha sabiduría, normalmente se transmite oralmente por leyes y está gobernada consuetudinarias. Como poseedoras de tales conocimientos son también responsables de la preservación y transmisión de ese saber tradicional, pues son los que mejor pueden asegurar su preservación para generaciones futuras, esto implica la preservación de sus idiomas nativos que encarnan su conocimiento, ya que la pérdida del idioma también involucra pérdida de conocimiento y la forma de expresar y describir plantas, animales, técnicas o conceptos.

De este modo, Lévi-Strauss (1975) señala que “la proliferación conceptual corresponde a una atención más sostenida sobre las propiedades de lo real, a un interés más despierto a las distinciones que se pueden hacer. Este gusto por el conocimiento objetivo constituye uno de los aspectos más olvidados del pensamiento de los que llamamos “primitivos”. Si rara vez se dirige hacia realidades del mismo nivel en el que se mueve la ciencia moderna, supone acciones intelectuales y métodos de observación comparables. En los dos casos, el universo es objeto de pensamiento, por lo menos tanto como medio de satisfacer” (Lévi-Strauss, 1975, p. 13). Cada comunidad propende a sobrestimar la

orientación objetiva de su pensamiento, y es porque nunca está ausente. Cuando cometemos el error de creer que el *salvaje*¹⁰³ se rige exclusivamente por sus necesidades orgánicas o económicas, no nos damos cuenta de que nos dirige el mismo reproche y de que, a él, su propio deseo de conocer le parece estar mejor equilibrado que el nuestro (p. 14).

Lo anterior permite comprender por qué frente a la idea estrecha de la racionalidad y del conocimiento, es necesario desarrollar una concepción amplia, basada en un modelo pluralista, que cobra mayor relevancia en sociedades multiculturales, en las que coexisten y muchas veces compiten diversos tipos de conocimientos: científicos, tecnológicos, humanísticos, junto con tradicionales y locales. La postura antropológica del conocimiento y sus prácticas nos ha permitido comprender mejor el fenómeno, sin embargo, no podemos dejar de observar ciertas problemáticas que solo podemos estudiar desde un análisis epistémico que nos permita comprender conceptos clave que ha dejado la antropología de lado y que solo la epistemología puede hacer frente.

3.5 Caracterización del modelo de innovación intercultural

En los apartados anteriores, se revisó que las prácticas epistémicas fundamentadas en el **diálogo de condiciones epistémicas óptimas** permiten distinguir, en primera instancia, que las razones son otorgadas por los pueblos en función de sus necesidades. Es decir, son **comunidades epistémicas** determinadas por un nivel de producción específico de su contexto que les permite el acceso a ciertos datos mediante ciertos medios técnicos por una cantidad de información acumulada, por un conjunto de teorías e interpretaciones viables, dado el desarrollo alcanzado por el conocimiento de la época, todo ello dentro de un marco conceptual común. Por tanto, dichas comunidades desarrollan **marcos conceptuales** que contienen un conjunto de creencias y saberes, de presupuestos metafísicos, de normas y valores, así como reglas de inferencia y reglas metodológicas que los actores presuponen y aplican con las interacciones con el mundo mediante las cuales pretenden obtener conocimiento de ese mundo.

¹⁰³ Lévi-Strauss entiende el término salvaje en el mismo sentido que Winch, como una manera de establecer que los saberes tradicionales no se encuentran justificados en el método científico, sino que son formas alternativas de acceder al mundo.

En este sentido, la tesis y el significado de la verdad significa la aceptabilidad racional, en **condiciones epistémicas óptimas** desde donde las condiciones son aquellas en las que el interés prevaleciente es el de llegar a un consenso en relación con la verdad de las proposiciones y en donde no hay ningún ejercicio de poder que no sea la fuerza del argumento (Olivé, 1993, p. 65).

Finalmente, el presente capítulo responde al objetivo central de la obra general que se fundamenta en **caracterizar y proponer un modelo de innovación intercultural** que tome en cuenta a los conocimientos tradicionales y locales, además de los conocimientos científicos y tecnológicos con la finalidad de generar innovaciones interculturales más justas, democráticas y plurales donde el capital humano sean todos los miembros que conviven en la sociedad mexicana.

El modelo de innovación intercultural propone una serie de prácticas epistémicas e innovadoras que podría retomar el Sistema Mexicano de Innovación (SMI) desde el punto de vista de la interculturalidad con el objetivo de resolver problemas particulares que generen como alternativa no solo innovaciones científicas y tecnológicas sino también innovaciones desde los conocimientos tradicionales y locales que incentiven la participación de la población mexicana.

3.5.1 La importancia de los conocimientos tradicionales y locales en la innovación

En este sentido la justificación de otro tipo de conocimientos se entiende y asume como vía fecunda y alternativa que la verdad o el criterio de verdad descansa en las **razones objetivamente suficientes**, como menciona Villoro (1982). Estaríamos en principio de acuerdo que las razones objetivamente suficientes son nuestra vía de acceso a la verdad y justificación de otros conocimientos, entendiéndolo por ellas como la “justificación objetiva”, lo que asegura, para cualquier sujeto, que el objeto de la creencia no solo tiene existencias para él, sino también tiene existencia real independiente de su propio juicio (p. 179).

Es evidente que, bajo esta óptica, la garantía de verdad se sostiene en los momentos históricos o las razones disponibles en una comunidad epistémica (Lazos et al. 2018, p. 221). Es decir, la justificación objetiva implica un acuerdo intersubjetivo que tendría un problema de acuerdo con el número de razones que presente una comunidad, comprendemos que la aceptación de los conocimientos tradicionales, en principio pasaría por “condiciones epistémicas óptimas” que sirven como fundamento para las “condiciones ideales de diálogo”

que conjuntamente llevarían a las “condiciones epistémicas ideales”. Con lo anterior, se comprende que no es posible establecer criterios universales para decidir cuándo se ha dado una situación epistémica óptima, eso se debe juzgar en función de cada situación específica.

Sin duda alguna lo anterior nos lleva a situar a los sujetos que viven en las comunidades como seres que pueden explicar y comprender las razones que ellos otorguen para caso específico. Lo anterior nos llevaría a pensar que necesitamos entender y conocer a los sujetos que comprenden esas razones sean quienes las expongan. Por lo tanto, el diálogo inicia en los sujetos que pertenecen a esas comunidades epistémicas y las condiciones epistémicas óptimas descansarían en las razones que presenten las prácticas de las comunidades, los valores que presenten las comunidades.

En este caso, damos un papel fundamental a los sujetos epistémicos de las comunidades, el reconocimiento de que no hay una única forma de conducta racional ni de obtener conocimientos válidos, sino que de hecho hay una diversidad de formas racionales de actuar y de conocer, por lo que se “requiere de una concepción pluralista del conocimiento y de la racionalidad, la cual rechaza tanto la idea de racionalidad absoluta, como la relativización extrema que afirma que las evaluaciones de los conocimientos y acciones sólo pueden y deben hacerse de acuerdo con cada marco conceptual o forma de vida, pero más aún, que cualquier pretensión de conocimiento puede ser reconocida como válida, con tal de que se construya un conjunto de criterios de validez apropiado” (Olivé, 2000, p. 180) (García, 2016, p. 40). Con base en la integración conceptual anterior, se propone el modelo de innovación intercultural en la Figura 7.

propios, es decir puede tomar únicamente la funcionalidad o las propiedades de una planta medicinal de la CT y dejar de lado la parte material que le otorga la CC.

En efecto nos enfrentamos a una **explotación cognitiva**, en la que “una relación social o en la que unos actores se apropian con fines de lucro de conocimientos originados, sin fines de lucro, por otros actores, siempre y cuando los materiales y/o simbólicos en tal relación social sean, a la vez, voluntarios y legales (o no regulados) y objetivamente asimétricos, en el sentido de que los primeros obtienen un excedente que tiene valor” en el mercado (Kreimer, Zukerfeld, 2014, 179).¹⁰⁴

En este punto, evidentemente no es el objetivo del modelo reproducir tal explotación, sino transitar hacia diálogo que beneficie a todos los actores. Por tanto, lo ideal es generar marcos jurídicos que respeten los conocimientos de cada comunidad, ya sea la CT o la CC que ha generado todo un esquema de patentes y derechos de autor que conocemos a detalle.

En este sentido, este modelo propone dar cuenta de las prácticas epistémicas para generar innovaciones. El objetivo del modelo no tiene como fin calificar las creencias como positivas o negativas. El punto fundamental es estudiar materialmente¹⁰⁵ esas creencias que ya están y que sirven como fundamento de las comunidades epistémicas donde se generan, es decir, los flujos de conocimiento. No desde la óptica de las acciones como lo menciona la Teoría del Actor Red propuesta por Latour, en donde la volición que tienen los actantes es crucial para su

¹⁰⁴ Para más información véase: Kreimer, Pablo y Zukerfeld, Mariano (2014), “La explotación cognitiva: Tensiones emergentes en la producción y uso social de conocimientos científicos tradicionales, informacionales y laborales”, en Kreimer, P., Vessuri H., Velho L. y Arellano A., *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y el conocimiento*.

¹⁰⁵ Por materialismo cognitivo entendemos una tercera posición frente a cómo abordar el conocimiento. Una posición que es tercera con respecto a la primera epistemológica donde los sujetos crean teorías, modelos y explicaciones y desde una segunda posición ha recibido toda clase de críticas con respecto a dejar de lado los factores que intervienen en la generación del conocimiento, factores clases sociales. El materialismo cognitivo tiene como primera premisa estudiar al conocimiento mismo y en segunda instancia estudiar a los sujetos si es necesario, estudiar formas de conocimiento concretas en sí, donde existen conocimientos objetivados. El segundo punto es tener una tipología del conocimiento con base en sus soportes materiales, biológicos, subjetivos, intersubjetivos y objetivos. La segunda premisa implica asumir una posición poshumanista donde el conocimiento no es algo que debe estudiarse en relación con los humanos sino como flujos de conocimiento. La tercera es considerar las traducciones entre los distintos tipos de conocimiento. Esta tercera posición no implica analizar la verdad o la falsedad del conocimiento, más bien es un análisis entre los distintos flujos de conocimiento.

teoría. En este modelo se reemplaza a los actores y actantes por conocimientos, es decir, los flujos de conocimientos que pueden ser humanos y no humanos. En este aspecto se deja de lado la idea de volición de los actantes en la que el conocimiento persigue un fin. En el modelo se presupone que quien quiere los fines es el humano, en este caso las comunidades epistémicas.

En este punto, es fundamental llamar la atención que las comunidades epistémicas han existido, existen y existirán, el asunto es reconocerlas como parte del desarrollo de los conocimientos de una sociedad, en este caso la mexicana. Es decir, reconocerla por sus resultados materiales que pueden ser artefactos, creencias o cualquier materia que sea resultado de la misma comunidad.

El punto central es que no cualquier material es fuente de innovación, de la misma forma como sucede en el modelo lineal de la innovación, la innovación responde a distintos argumentos que validan como tal una innovación. Sin embargo, a diferencia de las ópticas y modelos tradicionales de la innovación que busca como fin el desarrollo económico, nuestro modelo de innovación intercultural buscaría resolver problemáticas que beneficien a la sociedad o que generen beneficios económicos bajo la condición que sean simétricos para todos los actores que participan en la construcción de conocimientos tradicionales, locales. Por tanto, la innovación sería:

el resultado de una compleja red donde interactúan diversos agentes, desde centros de investigación y universidades, empresas, agentes gubernamentales y estatales, hasta diferentes sectores sociales, incluyendo comunidades y pueblos indígenas, donde cada uno de ellos puede aportar una parte, pero donde el resultado no es sólo el agregado de sus contribuciones, sino las consecuencias de sus interacciones. La innovación, desde este punto de vista, tiene que ver con la generación de nuevo conocimiento y sobre todo con su aprovechamiento social para la resolución de problemas por parte de grupos específicos (Olivé, 2009, p. 21).

Desde la perspectiva del concepto de innovación intercultural, es fundamental que las comunidades epistémicas reconozcan los conocimientos que generan, esto es los científicos se reconocen como productores de conocimiento, los intelectuales se reconocen como productores de conocimiento y así sucesivamente. Por tanto, si las comunidades epistémicas reconocen su conocimiento podrán decidir qué tipo de innovaciones necesitan para su comunidad o para el

desarrollo económico. Lo anterior permite la reflexión respecto a que no solo en qué medida los conocimientos tradicionales y locales pueden ser aprovechados por SMI, sino en qué medida los frutos de esos saberes les regresan a aquellos que los produjeron.

En suma, a largo de este capítulo se revisó la importancia de asumir una posición intercultural en el análisis de los conocimientos tradicionales y locales. En este punto, “es claro que las innovaciones no vienen de las necesidades sociales, sino de otros aspectos más complejos. Precisar esos tipos de innovación es una de las labores conceptuales a realizar” (Echeverría, 2010, p. 2). Por tanto, el modelo lineal que subyace a las siglas ‘I+D+i’ o ‘CTI’ ha de ser corregido en puntos fundamentales, para incorporar aquellas innovaciones que provienen de otros tipos de conocimientos que no se producen de los sistemas de ciencia y tecnología.

4. ANÁLISIS DE CASOS



A lo largo de este capítulo se analizan dos casos: la Estufa Patsari en México y Mondragón Corporación Cooperativa en el País Vasco. A través de estos casos se identifican los elementos que constituyen el modelo intercultural de innovación entre los que destacan la noción de prácticas epistémicas que permitan identificar los actores que intervienen y las redes de innovación que son generadas; así mismo, la propuesta del modelo intercultural que elucidamos hace referencia a la “participación activa y dialógica entre las comunidades y los diversos actores que participen en la construcción de innovaciones que permitan el desarrollo equitativo del país” (García, 2015, p. 42).

En esta vertiente, antes de generar la política se deben conocer las condiciones e implementación de un modelo intercultural de innovación que integre la diversidad de conocimientos. Por tanto, defender una cierta idea de relativismo cognitivo no implica sostener una postura de “todo vale” ya que el pluralismo epistemológico defiende una noción de verdad que se mantiene interesquemáticamente por adecuación entre las proposiciones y el mundo, así como por la aceptabilidad racional que se conserva en el diálogo intercultural y que sirve como guía en las relaciones interculturales para llegar a acuerdos racionales. Esto resulta posible solo a través de la construcción de un diálogo racional situado, en el que existe una *disposición* por escuchar al otro.

A partir de este ejercicio dialógico se conforma un nuevo contexto entre las culturas epistémicas, un encuentro de horizontes que puede ser una fuente potencial para entablar acuerdos interpretativos en la búsqueda de los elementos mínimos que conduzcan hacia metas comunes para la resolución de problemas concretos (García, 2015, p. 41). El pluralismo epistemológico defiende así *una cierta idea de razón homogeneizante*, que no implica la imposición de una cultura sobre otra y que permite, a través del diálogo racional, llegar a metas comunes en la resolución de problemas concretos y debidamente contextualizados.

De esta manera, a lo largo de este capítulo, el pluralismo epistemológico servirá como sustento teórico (y normativo) para establecer criterios sobre las problemáticas interculturales que se desprenden dentro de la llamada sociedad del conocimiento, aunado al multiculturalismo pluralista o interculturalismo

pluralista será así, la opción filosófica sobre la cual se sustentan las condiciones de una serie de características de la innovación en México partiendo desde la óptica del pluralismo epistemológico (p. 41).

4.1 Estufa Patsari en Michoacán, México

Este análisis toma como ejemplo el caso de las estufas eficientes de leña Patsari, implementada sobre todo en la meseta p'urhépecha en el estado de Michoacán, México. A lo largo de este apartado, se describirá la apropiación de la estufa Patsari por diferentes comunidades de la región y los beneficios ambientales, económicos y de salud que ha traído a las familias, de manera especial a las usuarias.

Cabe destacar, que la adopción de la estufa Patsari se ha dado por medio de prácticas de innovación donde intervienen actores y conocimientos que resultan de las interacciones. Por ello, debemos “comprender que las prácticas epistémicas están constituidas por grupos humanos cuyos miembros realizan ciertos tipos de acciones buscando fines determinados y, por tanto, además de sujetos (con una subjetividad y emotividad constituida en su entorno cultural), estos seres humanos son agentes, es decir, realizan acciones, proponiéndose alcanzar fines determinados, utilizando medios específicos de cada cultura” (Olivé, 2009; García, 2017, p. 73), en otras palabras, nuestra tarea es conceptualizar prácticas y no reproducirlas únicamente.

Olivé (2009) menciona debemos tener presente que “los fines que persiguen los agentes son valorados y las acciones que realizan son evaluadas en función de un conjunto de normas y valores característicos de cada práctica. Las prácticas incluyen una estructura axiológica, un conjunto de valores que comparte determinada comunidad” (García, 2015, p. 39), sin embargo, el punto de partida es complejo. Desde esta perspectiva la reflexión sobre la conceptualización de las prácticas epistémicas generadas en la cultura donde interactúan distintos actores es una vía fecunda que se desarrollará a lo largo de este capítulo.

4.1.1 Antecedentes y origen de la estufa Patsari

Actualmente, y desde hace más de 30 años, en México se han difundido las llamadas “estufas eficientes”, “estufas ecológicas” o “estufas mejoradas”, todas ellas cuentan con una chimenea que expulsa los gases contaminantes al exterior de

la cocina y pretenden hacer un uso más eficiente de la leña logrando una mejor combustión, para aprovechar al máximo su consumo. En la región p'urhépecha¹⁰⁶ organizaciones no gubernamentales como GIRA, A. C.,¹⁰⁷ así como instituciones académicas como la Universidad Nacional Autónoma de México a través de Centros de Investigación como el de Geografía Ambiental (CIGA), el de Ecosistemas (CIECO) y el Seminario de Investigación sobre Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural,¹⁰⁸ además de instituciones de gobierno, han promovido programas para que diferentes grupos sociales adopten estufas eficientes de leña, entre los que destaca el proyecto Patsari.¹⁰⁹

La estufa Patsari, que en la lengua p'urhépecha significa “la que guarda”, haciendo referencia a que guarda el calor, conserva la salud de sus usuarios y cuida los bosques, es el resultado de un proceso participativo de innovación, “la Patsari es un diseño mejorado de la estufa Lorena (este nombre se debe a que los materiales de construcción que se utilizan son lodo y arena) creada por el pueblo guatemalteco. La estufa Patsari utiliza el mismo principio de construcción *in situ* y logra mayores niveles de eficiencia termodinámica, y de adopción entre las usuarias. Además, disminuye el tiempo de construcción y aumenta la durabilidad de la estufa, por su diseño y proceso constructivo, en el cual se combinan materiales locales y materiales comerciales” (Magallanes y Berrueta, 2010, p. 28). La creación de la estufa Patsari¹¹⁰ fue una innovación basada en el conocimiento científico, tecnológico y tradicional que mereció amplio reconocimiento. A continuación, se presentan los cambios de uso y las mejoras de la estufa Patsari que pueden explicarse únicamente desde la perspectiva del diálogo del conocimiento

¹⁰⁶ La región p'urhépecha se encuentra en el estado de Michoacán, situado al oeste de la República Mexicana.

¹⁰⁷ Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiable, A. C. con sede en Pátzcuaro, Michoacán (www.gira.org.mx)

¹⁰⁸ El Seminario de Investigación sobre Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural fue creado el 23 de abril de 2009 por acuerdo del Rector de la UNAM, Dr. José Narro Robles. Este es un espacio de reflexión interdisciplinaria donde se realizan investigaciones y actividades académicas que colaboran al establecimiento, evaluación y mejoramiento de políticas públicas en educación, cultura, ciencia, tecnología e innovación que permitan a México encauzar su desarrollo hacia las sociedades del conocimiento.

¹⁰⁹ El proyecto Patsari, implementado desde 2003 por GIRA y la UNAM, *campus* Morelia, pretende mejorar el nivel de vida de las familias rurales, mediante la difusión, evaluación y monitoreo de las Estufas Eficientes de Leña PATSARI (www.patsari.org).

¹¹⁰ La estufa Patsari es Marca Registrada por GIRA A. C. (Grupo Interdisciplinario de tecnología Rural Apropiable).

científico-tecnológico con otros saberes y conocimientos que no necesariamente provienen desde la ciencia y la tecnología.

4.1.2 Problemáticas sanitarias

La leña es un elemento esencial en muchos sectores de la sociedad mexicana. Se estima que aporta “el 8 % y el 10 % de la energía final y entre el 36 % y el 45 % de la energía del sector residencial en México” (GIRA, 2003, p. 2). Hasta el año, 2000, aproximadamente 28 millones de personas la usaban para tal fin (Díaz-Jiménez, 2000), esta población seguramente se ha incrementado a la fecha (Argueta et al. 2012, p. 60).

De acuerdo con datos de INEGI (2000) 18 millones de personas disponen únicamente de leña como combustible para cocinar y el restante la usan junto con el gas LP. Según Masera (1996) el 80 % de la leña se obtiene por recolección y un 20 % se compra en mercados locales; se estima que un alto porcentaje del recurso se colecta en áreas forestales cercanas a las propias localidades, en tierras agrícolas en regeneración y en regiones áridas con cobertura arbustiva. “La mayor parte de la leña se obtiene de ramas y madera muerta que se recolecta del suelo de los bosques (por lo que se trata de una fuente de energía renovable), pero cuando hay escasez o cuando la leña es para venta, también se cortan árboles vivos; en este caso, la extracción puede darse de manera renovable” (Argueta et al. 2012, p. 60).

En el ámbito doméstico, el uso de leña brinda varios beneficios para las familias. Por lo general, el recurso está ampliamente disponible y se produce localmente, y así, se evita la dependencia de los mercados externos, como suele ser el caso del gas LP. La mayoría de las veces la leña es gratis o económicamente más accesible que otros combustibles y se puede almacenar en los hogares. En algunas regiones rurales de México, cocinar con leña forma parte esencial del proceso de elaboración de platillos tradicionales (Argueta et al. 2012, p. 60).

La leña, como recurso energético, es utilizada en las regiones indígenas campesinas en el hogar, también se encuentra presente en panaderías, tortillerías y en la producción de artesanía de barro. Para el caso de consumo en el hogar, “la tarea de la recolección de leña es una de las actividades que involucra principalmente a mujeres y niños, quienes son los responsables de colectarla en los parajes cercanos a la comunidad y en ocasiones leñar los árboles y arbustos para obtener las cargas que necesitan diariamente” (Magallanes, 2006; Argueta et al. 2012,

p. 61). En el caso de la meseta p'urhépecha este trabajo es diferente, debido a que “los hombres son los principales encargados de trasladar la leña de los potreros a las casas; sin embargo, mujeres y niños también participan de esta tarea, aunque las cargas son de menor tamaño al igual que el grueso de los leños (p. 61).

En este sentido, en Michoacán gran parte de la población son usuarios exclusivos de leña (220 000 en la meseta p'urhépecha). El consumo en la meseta p'urhépecha por persona es 3.4 kg/pers/día. Las familias utilizan el gas LP para el 15 % de sus necesidades energéticas (Berrueta et al. 2008, p. 48). Dentro de los riesgos asociados se encuentra la contaminación y los niveles de exposición de las mujeres en el uso de leña. Los niveles de contaminación intramuros en los hogares que utilizan leña para cocinar son muy altos (700 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Más de tres veces al promedio reportado en las grandes ciudades. (Berrueta et al. 2008). El problema no solo se acentúa en los riesgos de las usuarias, sino también en las cocinas que quedan impregnadas con el humo que generan los comales.

Los fogones tradicionales pueden ser alimentados desde cualquier ángulo, la cámara de combustión donde se coloca la leña no es cerrada y normalmente no cuenta con una chimenea (Maser et al. 2000). En este sentido, la leña quemada en un fogón de tres piedras tiene distintos usos, entre los principales se encuentran la cocción de alimentos, el calentamiento de agua y la calefacción, en especial en zonas frías (Argueta et al. 2012, p. 66).

Cabe destacar que el tiempo de exposición a los gases y partículas generadas por la combustión de leña entre hombres y mujeres varía, esto debido a los roles dentro de las familias, tal como se representa en la Tabla 9.

Tabla 9

Horas diarias de exposición a la combustión de leña al interior de la vivienda y la cocina

	Interior de la vivienda (horas diarias)	Interior de la cocina (horas diarias)
Mujeres	19 a 22	4 a 8
Hombres	15 a 18	2 a 4

Fuente: Bruce, N., Pérez-Padilla, et al. (2000).

Tomando en cuenta la información anterior, podemos conocer los diversos problemas asociados al uso tradicional de la leña y el fogón, como los riesgos a la salud, la contaminación al interior de los hogares, los impactos al ambiente local y global, entre otros. Con relación a los riesgos a la salud, las principales enfermedades asociadas a la inhalación de humo de leña son las que se representan en la Tabla 10.

Tabla 10
Riesgos y efectos a la salud por inhalación de humo de leña

Contaminante	Potenciales efectos a la salud
Partículas (PM10 y PM 2.5)	<ul style="list-style-type: none"> • Catarro y exacerbación de asma • Infecciones respiratorias • Bronquitis crónica y EPOC • Exacerbación de EPOC
Monóxido de carbono	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo peso al nacer • Incremento de muertes peri-natales • Dolor de cabeza, mareos
Hidrocarburos aromáticos policíclicos	<ul style="list-style-type: none"> • Cáncer de pulmón • Cáncer de boca, nasofaringe y laringe
Humo de biomasa Incluyendo aromáticos policíclicos y iones de metales	<ul style="list-style-type: none"> • Cataratas
Dióxido de nitrógeno	<ul style="list-style-type: none"> • Catarro y exacerbación de asma • Infecciones respiratorias • Reducción de la capacidad pulmonar en los niños
Dióxido de azufre	<ul style="list-style-type: none"> • Catarro y exacerbación de asma • Exacerbación de EPOC, enfermedad cardiovascular

Fuente: Bruce, N., Pérez-Padilla, et al. (2000).

4.1.3 Comunidad epistémica y resolución de problemas en la estufa Patsari

Antes de describir el diálogo suscitado entre los actores que intervienen en la estufa Patsari, conviene expresar lo que aquí entenderemos por comunidad epistémica. Una comunidad epistémica “es determinada por un nivel de producción específico de su sociedad, que le permite el acceso a ciertos datos mediante ciertos medios técnicos por una cantidad de información acumulada, por un conjunto de teorías e interpretaciones viables, dado el desarrollo alcanzado por el conocimiento de la época, todo ello dentro de un marco conceptual común” (García, 2015, p. 42). En esta vertiente, las comunidades epistémicas están condicionadas, tanto en el espacio como en el tiempo. No existe una comunidad intersubjetiva ‘pura’ de entes racionales posibles; existen intersubjetividades históricamente condicionadas” (Villoro, 1993, p. 98).

En este sentido, consideramos que la resolución de problemas o mejoras de los productos utilizados parte del planteamiento de la comunidad y la interacción con otros actores especialistas en el campo. Víctor Berrueta comenta en una entrevista¹¹¹ que:

Se buscó que la estufa Patsari fuera más eficiente, más rápida de construir, más durable y más segura, y sobretodo que estuviera adaptada a las necesidades de las comunidades rurales, en principio de las comunidades del Estado de Michoacán. [...] A su vez, también la estufa Patsari y el proyecto en sí, promueve un proceso de aprendizaje, de capacitación, de sensibilización sobre la problemática en temas de salud, ambiente, calidad de vida, entre otros. Además, de un seguimiento y acompañamiento a los usuarios de la tecnología.

[...] Esta tecnología, parte de una teoría que se le conoce como *construcción social de la tecnología*, en donde el actor principal es el usuario de la tecnología. Lo que hemos hecho es “un ciclo de innovación”. Este ciclo lo iniciamos aprendiendo las tecnologías tradicionales, en este caso lo que era el fogón tradicional, llamado de

¹¹¹ Entrevista realizada por Juan Carlos García Cruz en el marco de la 1ª Feria del Conocimiento Tradicional, en Pátzcuaro, Michoacán el 13 de mayo de 2011. Para conocer la entrevista completa: <https://www.youtube.com/watch?v=wNlpuQZKUgM>

tres piedras o el tipo “U”, y otros fogones que se utilizan en las comunidades. Aprendimos cómo lo usan, para qué lo usan, cuáles son sus condiciones, sus problemáticas, hicimos estudios midiendo la eficiencia, consumo de combustible.

Después trabajando con amas de casa de las comunidades rurales, técnicos, promotores e investigadores, aprendimos de la estufa Lorenna, del fogón tradicional y entonces surge una propuesta de tecnología apropiada, esta propuesta que es la estufa Patsari, la llevamos a las comunidades rurales para que fuera evaluada por las mismas usuarias. Durante este proceso hemos seguido aprendiendo y desde sus inicios hasta ahora ha sufrido 2 o 3 cambios significativos en el diseño, entre ellos: se cambió el material exterior, se modificó la cámara de combustión, y ahora estamos innovando en otras piezas prefabricadas que van al interior de la estufa para facilitar la fabricación y hacerla más eficiente, manteniendo lo que le gusta a la usuaria como el diseño, el uso de materiales locales, el comal redondo. Este ciclo de innovación nos ayuda a aprender de lo que existe, evaluarlo, hacer una propuesta, llevarla a las comunidades, recibir la retroalimentación, estar dispuestos al cambio, a la innovación y seguir el mismo ciclo; siendo éste una espiral ascendente que nos lleva a una tecnología que busca ser una tecnología apropiada, apropiada para el usuario y apropiada en el sentido de que el usuario la haga propia (Berrueta, Entrevista personal, 2011).

El proceso de aceptación de la tecnología, en este caso de la estufa Patsari, ha dependido de diversos factores y de la interacción entre los actores, por ejemplo, la implementación en gran medida se debe a que los técnicos han logrado concientizar y sensibilizar a las usuarias para identificar algunos de sus beneficios; debido a que normalmente esta es una tecnología que la gente no ve si la necesita o no, porque ellos han utilizado siempre el fogón. Sin embargo, tanto los científicos como los técnicos como agentes externos identifican los diversos problemas del uso del fogón y realizan una propuesta de tecnología (la estufa Patsari). Cabe destacar que el proceso de adopción de una tecnología no es inmediato, es más un proceso de aprendizaje entre los diversos actores.

En este sentido, la Sra. Margarita Morales, usuaria de diversas estufas eficientes (Lorena, Ecofogón,¹¹² Onil¹¹³) desde 1994, nos describe que ella prefiere la estufa Patsari, debido a que es más rápida en la cocción de alimentos, no hay humo dentro de la casa y se trabaja mejor en ella. De igual forma la usuaria comenta que la estufa Onil, no le convence porque tiene un comal muy grueso el cual tarda mucho en calentarse, sin olvidar que el espacio en el cual se introduce la leña es muy pequeño; por su parte, la Ecoestufa es mejor que la Onil, pero no la entrada para la leña es muy pequeña y otro detalle importante es que los trastes se siguen tiznando y ahumando.

Cabe destacar que la Sra. Margarita Morales, junto con su esposo el técnico Rubén Gabriel Trinidad han colaborado en el proceso de mejoramiento de la estufa Patsari, y durante una entrevista nos comentan cuál es la labor y el compromiso de cada uno:

En el desarrollo de la estufa Patsari he participado desde 2002 hasta ahora, como técnico en GIRA, yo realizo las implementaciones y cambios que me dicen. Por su parte, mi esposa colabora como apoyo y usuaria de la estufa Patsari, nos dice los beneficios y las desventajas. Como familia hemos colaborado en el desarrollo de la estufa y también hemos disfrutado de sus beneficios, gracias a la colaboración de los investigadores de la UNAM y de otros países. [...] [Por lo tanto,] la estufa tiene que [estar construida] de acuerdo a las necesidades de las amas de casa, no solamente tiene que funcionar bien en el laboratorio, sino tiene que funcionar bien en la comunidad, ese es su fin y antes de que salga al mercado, la gente que lo va a utilizar debe ser la que diga la última palabra (Trinidad, Entrevista personal, 2011).

¹¹² El Ecofogón está fabricado con lámina galvanizada, rellena con piedra pómez como aislante térmico. Se estima un ahorro en el consumo de leña de al menos 50 %. El uso de esta estufa eficiente se ajusta a un nivel microempresarial para la venta de tortillas u otras aplicaciones comerciales.

¹¹³ Desde 2007, las estufas Onil han sido distribuidas por Helps A. C., y se encuentran hechas con cuerpo de concreto, cámara de combustión tipo Rocket de barro cocido, comal de metal y accesorios metálicos.

Finalmente, comenta Berrueta:

No es necesario proteger este conocimiento [el diseño de la estufa Patsari], porque ha sido un conocimiento que ha surgido dentro de las comunidades (Berrueta, Entrevista personal, 2011).

En este aspecto, aunque el conocimiento tácito se considera un conocimiento de dominio público, no podemos dejar de observar que el diálogo de saberes permite una comunicación efectiva entre los miembros de las comunidades.

4.1.4 Diálogo de saberes desde el punto de vista del pluralismo epistemológico¹¹⁴

Desde la perspectiva del pluralismo epistemológico¹¹⁵ se comprende la posibilidad de una existencia legítima de una pluralidad de puntos de vista, de creencias y conocimientos, así como de criterios de evaluación epistémica, es decir, una diversidad de maneras correctas de conocer el mundo y de interactuar con él, sin caer en un relativismo que se refute a sí mismo o que conduzca al escepticismo como vimos en el capítulo anterior (Olivé, 2012, pp.166-167).

También se observa que defender una cierta idea de relativismo cognitivo, la que queda implicada en el pluralismo epistemológico, no significa sostener una postura de “todo vale”, ya que el pluralismo epistemológico defiende una noción de verdad que se mantiene interesquemáticamente por adecuación en-

¹¹⁴ Este apartado ha sido expuesto y desarrollado anteriormente en García Cruz, Juan Carlos (2016). “La apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación a través de las redes socioculturales de innovación. Un análisis de las prácticas epistémicas en Mondragón Corporación Cooperativa”. *Revista Trilogía. Ciencia, Tecnología y sociedad*, 8 (15), pp. 129-144.

¹¹⁵ El pluralismo epistemológico es una posición filosófica que se basa en la concepción del realismo interno como fue defendido por el filósofo norteamericano Hilary Putnam, según la cual la objetividad, entendida como aceptabilidad racional, es un elemento presente dentro de todos los sistemas cognitivos que se agrupan bajo un mismo marco conceptual o se construyen sobre condiciones epistémicas y de diálogo óptimas. En este sentido, se acepta la pluralidad de interpretaciones del mundo, aunque no sean compatibles unas con otras. Se fomenta el respeto a la diversidad de producciones cognoscitivas. Sin embargo, de esto no se deriva alguna tesis que sostenga que cualquier interpretación del mundo es correcta. Es decir, no se admite un relativismo extremo que fragmente y diluya a la verdad entre alguno, algunos o todos los sistemas cognitivos o marcos referenciales imposibilitando el diálogo racional.

tre las proposiciones y el mundo, así como por la aceptabilidad racional que se conserva en el diálogo intercultural y que sirve como guía en las relaciones interculturales para llegar a acuerdos racionales, por ejemplo, en la utilización de la estufa Patsari.

El pluralismo epistemológico, tal como se supone en este capítulo, presupone una noción de verdad que la concibe simultáneamente como una aceptabilidad racional en condiciones óptimas para los miembros de la práctica epistémica o de la innovación en cuestión, así como de la adecuación a la realidad, pero no se entiende a la realidad como una realidad completamente independiente de la práctica en cuestión, sino como la realidad que es constituida (en el sentido filosófico de “constitución”), a partir del marco conceptual que los miembros de la práctica tienen a su disposición. Se trata en primer lugar de aceptabilidad racional en condiciones óptimas, porque la verdad de una proposición significa que, si surge una disputa entre los miembros de la práctica, estos podrán someterla a discusión racional. Pero no debemos olvidar que bajo esta perspectiva los criterios de racionalidad tampoco se suponen universales, sino que una discusión calificará como racional en función de los criterios internos de cada práctica, en este caso los actores que intervienen en los procesos de innovación de la estufa Patsari.

Una proposición será verdadera, entonces, si después de una disputa racional entre los miembros de la práctica, todos ellos llegan al acuerdo, con base en las razones aducidas, válidas en el contexto de esa práctica, de que la proposición es aceptable precisamente por esas razones. Pero al mismo tiempo la proposición es adecuada a la realidad, es decir, describe hechos, objetos y procesos del mundo, tal y como ellos son. Debemos considerar que el mundo en cuestión es el mundo constituido a partir del marco conceptual que necesariamente debe presuponer la práctica.

4.1.5 Marcos conceptuales¹¹⁶

Un marco conceptual contiene presupuestos metafísicos, valores y normas, epistemológicas y metodológicas, así como otros valores y normas que pueden

¹¹⁶ Este apartado ha sido expuesto y desarrollado anteriormente en García Cruz, Juan Carlos (2016). “La apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación a través de las redes socioculturales de innovación. Un análisis de las prácticas epistémicas en Mondragón Corporación Cooperativa”. *Revista Trilogía. Ciencia, Tecnología y sociedad*, 8 (15), pp. 129-144.

ser de orden ético o estético. La adecuación de las proposiciones al mundo, el hecho de que si son verdaderas describen correctamente a la realidad, es lo que permite a los agentes miembros de una práctica actuar con eficiencia para intervenir en esa realidad y transformarla de acuerdo con sus fines. El pluralismo epistemológico insiste en que el conocimiento se produce socialmente a través de prácticas epistémicas: la ciencia y sus prácticas, por una parte, y las praxis que generan conocimientos tradicionales, por otra, serían ejemplos de prácticas epistémicas. Los criterios de validación de las pretensiones de conocimiento son internas a ellas. Esto es, no existen criterios universales de validez epistémica, sino que los criterios son propios (y se justifican internamente) en cada comunidad y práctica generadoras de conocimientos. O, dicho de otro modo, el pluralismo epistemológico insiste que para evaluar la corrección de nuestras creencias necesitamos un conjunto de criterios que depende del esquema conceptual que usamos en cada práctica generadora de conocimiento. Podría pensarse que esto conduce a la idea de “todo vale”, esto es a un relativismo extremo, según el cual cualquier creencia es válida, con tal de construirle un conjunto de criterios *ad hoc*.

La respuesta pluralista ante esta posible objeción es que, si bien nuestras creencias dependen de un marco conceptual específico, también existe una realidad que constriñe nuestras creencias. De modo que no cualquier cosa que se diga está justificada por referencia exclusiva al marco conceptual que se utiliza en la práctica correspondiente, sino que también debe ser adecuada a la realidad. En última instancia, son los constreñimientos que impone la realidad los que hacen que no “todo valga”. Villoro, por ejemplo, recurre a la idea de “buenas razones” o “razones objetivamente suficientes” para aceptar una creencia. La manera como define Villoro las razones objetivamente suficientes es que son razones cuya validez no depende de quien emite el juicio, sino que serían válidas para todo aquel que puede emitir ese juicio y que puede establecer una discusión racional con los demás miembros de su comunidad epistémica.

En Cherán Atzicurin¹¹⁷ se presentó el caso de una señora mayor, que aún después de instalada su estufa, todos los días se levantaba por las mañanas a prender su fogón. Cuando se preguntó a la señora para qué usaba su fogón por la mañana, ella contestó que, para calentar su agua del café, se le preguntó si la estufa Patsari no podría cumplir con esta función, la señora comentó:

¹¹⁷ Ubicado dentro del municipio de Paracho en el estado de Michoacán, México.

La estufa Patsari está buena, sirve bien para preparar las tortillas y para hacer la comida, pero en la estufa Patsari yo no puedo ver la lumbre y no me calienta por la mañana. Yo creo que si pongo mi agua a calentar en la estufa Patsari sí se va a calentar bien, pero pues ya tengo yo la costumbre de prender mi fogón y calentarme un rato, porque acá hace mucho frío. Mientras yo me caliento acá atrás, mis hijas están en la cocina haciendo tortillas en la Patsari (Magallanes, A.B. y V. Berrueta 2010, p. 32).

En la comunidad de Arantepacua¹¹⁸ se presentó el caso de una familia para la cual el proceso de adopción resultó un poco difícil, la razón fue el tamaño de la leña:

Es que nosotros estamos acostumbrados a poner leños grandes para que el fogón caliente rápido, pero aquí no se puede porque la entrada de la leña es muy pequeña. Cuando quisimos poner leño grueso la estufa se ahogó y no prendía y nosotros pensamos que así no iba a calentar (Magallanes, A.B. y V. Berrueta 2010, p. 33).

En esa casa se realizó el proceso de seguimiento y se explicó nuevamente el porqué del uso de leña delgada y el funcionamiento de la estufa y se realizó una prueba con la usuaria, por lo que tiempo después cuando se regresó a entrevistarlas, comentaron:

Solo era cosa de acostumbrarse a poner leña delgada, ya estamos contentas con la estufa porque calienta muy bien y podemos hacer toda nuestra comida; ahorramos leña porque calienta igual poner uno delgado que cuando poníamos un leño grueso. Al principio nos costó calcular cuanta leña poner para que se cocieran o no se quemaran las tortillas, pero pues tiene uno que seguir probando hasta que logra que ya salgan bien (Magallanes, A.B. y V. Berrueta, 2010, p. 33).

Esto resulta posible solo a través de la construcción de un diálogo racional situado, en el que existe una *disposición* por escuchar al otro. A partir de este ejercicio dialógico se conforma un nuevo contexto entre las culturas, un encuentro

¹¹⁸ Ubicado en el municipio de Nahuatzen, en el estado de Michoacán, México.

de horizontes que puede ser una fuente para entablar acuerdos interpretativos en la búsqueda de los elementos mínimos que conduzcan hacia metas comunes para la resolución de problemas concretos. Sin embargo, no basta escuchar al otro únicamente, sino que es necesario ubicar y comprender las *prácticas epistémicas* y las de *innovación*, que generan tales acuerdos. Bajo esta propuesta, la epistemología se entiende como la disciplina que analiza críticamente las *prácticas epistémicas*, es decir, aquellas mediante las cuales se genera, se aplica y se evalúan diferentes formas de conocimiento. Las *prácticas epistémicas* están constituidas por grupos humanos cuyos miembros realizan ciertos tipos de acciones buscando el fin determinado de generar conocimiento y son, por tanto, además de sujetos (con una subjetividad y emotividad constituida en su entorno cultural), agentes que realizan acciones, proponiéndose alcanzar fines determinados, utilizando medios específicos. Los fines que persiguen los agentes son valorados y las acciones que realizan son evaluadas en función de un conjunto de normas y valores característicos de cada práctica como revisamos en el capítulo anterior (Olivé, 2009, p. 112). En todas las sociedades hay prácticas de todo tipo: económicas, técnicas, educativas, políticas, recreativas, religiosas y epistémicas. En las sociedades modernas hay específicamente prácticas tecnológicas y científicas. Pero en todas las sociedades han existido prácticas epistémicas, aquellas donde se genera conocimiento. En la Figura 8 se presentan las prácticas suscitadas en la estufa Patsari.

Figura 8

Análisis de estufa Patsari como práctica epistémica

Conjunto de *agentes*

Se construyeron un total de 48 estufas Patsari entre mayo de 2010 y junio de 2011. Durante este periodo se estuvieron monitoreando para verificar su funcionamiento, uso y satisfacción por parte de las usuarias. Uno de los cambios más sentidos por parte de los usuarios fue el ahorro de leña, ya que se tuvo un ahorro de entre el 40 y el 60% respecto a lo que usaban anteriormente.

Medio

Las comunidades de Cherán Atzicurin y Arantepacua

Conjunto de *objetos*

Dificultad para colocar pequeñas cantidades de leña, ya que estaban habituadas a poner trozos grandes de la misma, mientras que en la Patsari es necesario colocar pedazos pequeños, de lo contrario la estufa se ahoga.

Análisis de estufa Patsari como práctica epistémica

Conjunto de *acciones*

- Mayor limpieza en la cocina y en los trastes.
- Mayor ahorro de tiempo en la limpieza.
- Menos ojos llorosos y tos debida al humo.
- Menos dolor de rodillas por poder cocinar en alto

Aspectos negativos de la estufa Patsari:

- Tarda más en encender y que el comal alcance la temperatura adecuada para cocinar.
- Los comales de atrás calientan poco y no se puede cocinar tan bien en ellos.
- Si la base en la parte de enfrente no tiene suficiente espacio, los leños de la estufa podrían caer y ocasionar un accidente.
- Algunas usuarias la usan únicamente para hacer tortillas pero no se han arriesgado a hacer comida, sienten que no les va a quedar bien.
- El fuego no se ve, por lo que se puede hacer difícil el pensar que la estufa en verdad funciona.

Conjunto de *supuestos básicos*

- Más tiempo acompañada por la familia (porque ya no hay humo y porque es más sencillo tener a los niños cerca pues no hay tanto riesgo de que se quemem).
- Posibilidad de permanecer limpias desde la mañana.
- Menos quemaduras en brazos.
- Posibilidad de dejar las ollas con comida en la estufa sin riesgo de que se consuma tan rápido el agua (especialmente en los frijoles, donde en un fogón tradicional hay que añadir agua entre dos y tres veces pues se consume y se tira debido al intenso fuego, mientras que en la estufa Patsari el fuego es más controlado y se evita que el agua se tire).
- La estufa guarda el calor, por lo que puede mantener la comida caliente sin que se quemem.

Fuente: Elaboración propia.

Las prácticas epistémicas, entonces, se desarrollan por grupos humanos y no por individuos aislados. La *adecuación* de una práctica no es una cosa de todo o nada, sino es un asunto gradual, que tiene que ver con la medida en que los agentes de la práctica logran los fines que se proponen. La evaluación de su logro debe hacerse por los miembros de la propia práctica, en función de sus valores y normas. Con la introducción de la estufa Patsari en la cocina p'urhépecha, no se pretende que las personas abandonen completamente el uso del fogón tradicional, ya que este tiene una tradición cultural, por lo que eliminarlo de la vida p'urhépecha resultaría imposible. Lo que se busca con el uso de la estufa es sacar de la cocina la mayor cantidad de humo el mayor tiempo posible para mejorar las condiciones de salud y la calidad de vida de los habitantes de cada hogar. Sin

embargo, hay funciones de la *parhangua*¹¹⁹ que la Patsari no suple, como calentar la casa en invierno, permitir la preparación de grandes cantidades de comida o tener una amplia movilidad. Por estas razones se suele utilizar de manera combinada la estufa Patsari y la *parhangua*. Desde esta perspectiva, el concepto de innovación puede caracterizarse de la siguiente manera:

La innovación es el resultado de una compleja red donde interactúan diversos agentes, desde centros de investigación y universidades, empresas, agentes gubernamentales y estatales, hasta diferentes sectores sociales, incluyendo comunidades y pueblos indígenas, donde cada uno de ellos puede aportar una parte, pero donde el resultado no es sólo el agregado de sus contribuciones, sino las consecuencias de sus interacciones. La innovación, desde este punto de vista, tiene que ver con la generación de nuevo conocimiento y sobre todo con su aprovechamiento social para la resolución de problemas por parte de grupos específicos (Olivé, 2009, p. 21).

En el caso de la estufa Patsari se ha analizado que la innovación proviene de la interacción entre conocimiento científico-tecnológico y conocimiento local y tradicional. El conocimiento científico-tecnológico se puso en juego en el diseño de la propia estufa, a partir del mejoramiento de sus antecesoras, como la estufa Lorena, pues tuvieron que resolverse complejos problemas termodinámicos. Pero también fue indispensable la aportación de las usuarias, quienes son las que mejor conocen sus prácticas cotidianas, especialmente en el uso diario de la estufa o del fogón al que se pretende que sustituya. A través de varios años de uso, el diseño de la estufa ha ido cambiando, para mejorarla, a partir de las aportaciones de los usuarios, lo cual significa un aporte de conocimiento local. Esto ilustra el enriquecimiento de las prácticas de innovación a partir de la interacción y el diálogo entre distintos agentes, que aportan conocimientos de diferente tipo. Sin la aportación de los agentes locales, quienes usan las estufas, sería imposible el proceso de innovación y su constante mejoramiento.

Pero aquí se insiste en que la innovación no debe ser entendida solo como el artefacto, la estufa, sino que el centro de atención y de análisis debe ser la práctica de innovación, la cual tiene como condición de posibilidad la interacción entre el conocimiento científico-tecnológico y el conocimiento local. La tesis que

¹¹⁹ De la lengua p'uerhépecha que significa el fogón de piedra.

hemos defendido es que la innovación, entendida en este sentido amplio, como basada en prácticas que permiten cambios significativos en las actividades de los miembros de determinadas culturas resulta de nuevo conocimiento generado a partir de la interacción entre agentes que aportan diferentes puntos de vista y distintos tipos de conocimientos, para abordar y resolver problemas específicos. En el caso que hemos analizado, se trata de la resolución de problemas, en primer lugar, de salud, que se resuelven mediante la expulsión de los gases fuera de la cocina, lo cual es un aporte técnico convencional, en segundo lugar de eficiencia termodinámica, al generar una misma cantidad de calor con menos leña, lo cual proviene de una aportación científico-tecnológica, y en tercer lugar se resuelve un problema ecológico, dado que los usuarios consumen menos leña y por ende causan menor depredación a los bosques.

4.1.6 La innovación intercultural en la estufa Patsari

La práctica de innovación intercultural que significa la adopción para el uso doméstico de la estufa Patsari, proviene de la interacción de diferentes prácticas epistémicas. En primer lugar, la práctica científico-tecnológica mediante la cual se diseñó la estufa en su forma actual. Pero como se advirtió antes, el diseño se encuentra en constante revisión, a partir de la interacción entre los usuarios, quienes aportan el conocimiento de sus prácticas cotidianas, y en ocasiones señalan problemas o defectos de la estufa, con los agentes científico-tecnológicos responsables, por medio de sus prácticas epistémicas, de las mejoras en el diseño. El análisis de las prácticas de innovación en las cuales se utiliza la estufa eficiente *Patsari*, muestra cómo el diálogo de saberes es un detonante para la innovación intercultural.

Como se ha señalado, se pueden identificar los actores sociales involucrados en los procesos de innovación, en este caso, las prácticas de innovación son desarrolladas tanto por las usuarias de las comunidades de Cherán, Atzicurin y Arantepacua como por los investigadores, técnicos y facilitadores. En este apartado identificamos que las prácticas de innovación en torno al uso de la estufa eficiente *Patsari* incentiva el diálogo entre actores promoviendo una noción de innovación intercultural al interior y al exterior de cada grupo social, en un conjunto de saberes, conocimientos y prácticas entre usuarios e investigadores. Como se describió, las prácticas dependen del conjunto de agentes que las conforman, del medio al que pertenecen, y de la disposición de objetos con los que

cuentan los agentes. Cada comunidad, y los miembros de cada práctica, realizan un conjunto de acciones que presuponen una serie de supuestos básicos. Tales supuestos permiten la interacción y el diálogo dentro de cada práctica y con los miembros de otras prácticas, incluyendo a los expertos científico-tecnológicos. Estas son características fundamentales del modelo de innovación intercultural.

4.2 Mondragón Corporación Cooperativa en el País Vasco, España

“Eskuz esku, buruz buru, indarbarriturik,
lanean elkaturik,
lanaren bidez, gure lurralde estuan denontzako
gizabide bizigarriagoak eratuko ditugu eta lurralde
au edergarrituko. Gure kidetasun barrietan txertatuko
ditugu auzo ta erri, erri ta beste gustiak: Aurrera beti!”¹²⁰
J. María Arizmendiarieta

La leyenda local cuenta que hace cientos de años existió *el herensuge*, dragón que sembraba terror entre los habitantes de Mondragón, por raptar animales y humanos para luego devorarlos. “Para calmar a la bestia, los habitantes pactaron con el dragón, cuando la cima del Monte del Dragón retumbará, sortearían a una joven soltera que le sería entregada. El pacto se mantuvo hasta que el lúgubre destino tocó a una joven, cuyo prometido, un herrero experto en fundición de los metales, decidió rebelarse y pelear con el monstruo. Así forjó una poderosa lanza de acero con la que asesinó a la bestia, rescató a su amada y liberó al pueblo” (García, 2016, p. 131).

Esta historia nos sitúa ante un contexto específico porque el herrero representa la tradición metalúrgica de Mondragón, una villa situada en el País Vasco que desde la Edad Media ha basado su desarrollo económico en este sector y, a partir de él, ha dado vida a infinidad de cooperativas e industrias basadas en la fundición de metales y progresivamente a innovaciones de artefactos que van desde los primeros electrodomésticos producidos por FAGOR Electrodomésticos, hasta bicicletas olímpicas de grafito diseñadas por Orbea, una de las 289 em-

¹²⁰ Mano con mano, mente con mente, renovados, unidos en el trabajo, por medio del trabajo, en nuestra pequeña tierra crearemos para todos entornos más humanos y mejoraremos esta tierra. En nuestra nueva igualdad insertaremos la aldea y el pueblo; el pueblo y todo lo demás: ¡Siempre adelante!

presas cooperativas de Mondragón Corporación Cooperativa (MCC) “que como consecuencia de lo anterior se ha constituido en la cooperativa más exitosa del mundo con presencia en los cinco continentes; además de tener más de 30 000 cooperativistas y 80 000 trabajadores” (García, 2016, p. 132).

La historia de MCC ha sido foco de varios análisis y ha merecido la atención de especialistas en gestión empresarial, académicos, estudiantes y periodistas que se preguntan por las claves de su éxito, su cultura, su tecnología, su gestión y su modelo de innovación. La filosofía de Mario Bunge (2008, p. 122) nos dice que uno de los motivos del triunfo del conglomerado de Mondragón es que tiene su propio banco y su propia universidad para la formación de técnicos y gerentes, él argumenta que la poca dependencia económica y los valores del cooperativismo son la base de su éxito. En otra vertiente el éxito de MCC y su modelo cooperativista también se ha estudiado desde el enfoque y el desarrollo de sus propios centros de investigación tecnológica, que le han permitido ser independiente de iniciativas externas al grupo (Cuevas, 2005). Según este autor, si caracterizamos los factores tecnológicos de la Corporación Mondragón desde una visión disciplinaria podemos emular y reproducir las prácticas epistémicas exitosas en cualquier entorno (p. 48).

El objetivo de este apartado es situar las prácticas epistémicas que tienen lugar en los procesos de innovación en MCC. Además, en este análisis de caso, se identifican características que constituyen al modelo intercultural de innovación en el que muestra la importancia de los conocimientos locales en diálogo con el conocimiento tecnocientífico. En este sentido, se retoman las herramientas conceptuales que nos proporciona el pluralismo epistemológico con la finalidad de caracterizar las prácticas epistémicas.

4.2.1 Ubicación geográfica y orígenes de Mondragón Corporación Cooperativa (MCC)

“MCC se ubica en la comarca del Alto Deva, comarca de la provincia de Guipúzcoa, País Vasco, España, al norte de la Península Ibérica, donde hacen frontera España y Francia. Los municipios que componen la zona industrial de MCC son: Mondragón, Arechavaleta, Oñate, Escoriaza, Salinas de Léniz y Vergara. La comarca toma su nombre del caudaloso río Deva que identifica a la comarca. Por un lado, se puede apreciar el importante desarrollo urbano e industrial y por el

otro su entorno, caracterizado por un paisaje de campiña atlántica, ligado a sus caseríos típicos de las zonas rurales del País Vasco” (García, 2016, p. 132).

La guerra civil recién había acabado en 1939 y poco después, en septiembre del mismo año, se creó la Escuela de Aprendices de la Unión Cerrajera de Mondragón. Su presidente, Ricardo Oreja, se expresaba así en el discurso de apertura: “El obrero como el médico, como el abogado, es obrero durante algunas horas del día, pero es hombre todo el día y toda la vida...es preciso educar íntegramente al obrero si queremos evitar la repetición de la catástrofe que hemos padecido” (Molina y Miguez, 2008, p. 291).

Un factor clave para llevar a cabo este objetivo fue la llegada a Mondragón de don José María Arizmendiarieta, sacerdote que pone marcha proyectos comunitarios basados en filosofía social. Esto atrajo la oposición de la dictadura franquista y también de católicos conservadores. “Arizmendiarieta proponía un proyecto cívico que se fundamentó en una especie de ciudadanía católica, con valores como la igualdad, la libertad, la fraternidad y la reconciliación, que eran contrarias a los valores oficiales. Él utilizó una comunicación estratégica que rayaba en lo ilegal: la opinión pública local” (Molina y Miguez, 2008, p. 292). Por ejemplo, en entrevista José María Ormaetxea (fundador de MCC y discípulo de Arizmendiarieta) nos describe cómo fue el proceso de formación y el papel tan importante de don José María Arizmendiarieta:

En un inicio nos habíamos formado como oficiales industriales. Posteriormente, recurrió [José María Arizmendiarieta] a la Escuela Profesional de Zaragoza para la exención de acudir a las clases en Zaragoza y las dieran en Mondragón, y los exámenes los rendíamos en Zaragoza. De los once que nos habíamos formado como oficiales industriales, estábamos cursando la carrera como Peritos Industriales. Don José María Arizmendiarieta logra este acuerdo con la Escuela porque él era un hombre que atraía y se rodeó de padres de familia cristianos, uno de ellos tenía amistad profunda con representantes de Zaragoza, con un tal Carlos Baldarío, que a su vez acudió con el director de la Escuela de Zaragoza, Don José, y este por el modo de ser de Arizmendiarieta, la fe y la confianza que le inspiró logró el acuerdo para que nosotros estudiáramos.

Posteriormente, después de tres generaciones de estudiosos en la Escuela Profesional de Zaragoza, Arizmendiarieta habla en el Mi-

nisterio de Educación para que las clases se dieran en Mondragón. Entonces el Ministerio de Educación aprobó una ley por la cual concedió a la Escuela Profesional de Mondragón la capacidad de emitir títulos de peritaje y gestión; y es así como la Escuela Profesional de Mondragón comenzó a llamarse Escuela Politécnica (Ormaetxea, Entrevista personal, 13 de julio 2013).

4.2.2 Influencia de don José María Arizmendiarieta¹²¹

En este sentido, el nuevo orden cristiano que Arizmendiarieta propone en Mondragón requiere un programa educativo con un doble objetivo: la transformación moral hacia un trabajo comunitario y la práctica cristiana solidaria de los trabajadores y la capacitación técnica de los mismos, lo que les daría pie de igualdad con sus jefes y romper la estructura de la clase gobernante. El primer objetivo era alcanzable por cualquier persona, gracias a la filosofía de la católica acción, pero el segundo objetivo fue más difícil, ya que la Escuela de Unión Cerrajera de los aprendices era inaccesible para la mayoría de los jóvenes de la clase obrera. Por lo tanto, la formación profesional se convirtió en el principal pilar de la obra social de Arizmendiarieta en Mondragón. La clase obrera no podía ser redimida sin una educación técnica moderna. Por lo que el 10 de agosto de 1943, bajo el lema de “socializar el conocimiento para democratizar el poder”, Arizmendiarieta inició la Escuela Profesional de Mondragón con el apoyo financiero de las empresas locales. Mientras que estudiaban, también realizaban pasantías locales en las primeras cooperativas. Cada estudiante también recibió una educación moral y social a fondo sobre la base de una lectura moderna de valores sociales del catolicismo.

Arizmendiarieta era un apasionado de la teoría de la igualdad educativa y cultural, así como el argumento de que la propiedad privada debe tener límites que se le imponga por el bien común. En consecuencia, Arizmendiarieta comenzó a otorgar mayor relevancia para satisfacer las necesidades públicas. La asistencia social, la vivienda y la formación profesional se convirtieron en esferas en las que se trató de combinar lo público y lo privado en iniciativas de refuerzo

¹²¹ Este apartado ha sido expuesto y desarrollado anteriormente en García Cruz, Juan Carlos (2016). “La apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación a través de las redes socioculturales de innovación. Un análisis de las prácticas epistémicas en Mondragón Corporación Cooperativa”. *Revista Trilogía. Ciencia, Tecnología y sociedad*, 8 (15), pp. 129-144.

de la Escuela Profesional; por ejemplo, pionero de la construcción de un centro de tratamiento de la tuberculosis y el desarrollo de la Asociación Hogar de Mondragón.

A medida que su participación en la gestión de estos y otros proyectos sociales aumentó, también lo hizo su participación con el gobierno. Arizmendiarieta reforzó su idea del hombre como un ser comunitario que podría encontrar en el trabajo cooperativo y la educación emancipadora las herramientas para rescatar su dignidad de las pérdidas sufridas a manos de la industrialización y la gradual secularización de la sociedad. El objetivo de Arizmendiarieta era crear una clase trabajadora concienciada, con profesionales formación, impregnada de ideales sociales cristianos y comprometidos con la creación de un nuevo orden, donde la mano de obra era más importante que el capital (Molina y Miguez, 2008, p. 295).

Mondragón albergaba una empresa comercial integrada que Arizmendiarieta aprovechó con la enorme tradición en la comarca del Alto Deva. En 1906, varias fábricas de hierro y acero situadas en el valle se fusionaron para formar una compañía llamada la Unión Cerrajera de Mondragón. En 1940, la empresa se había convertido en una comunidad económica con una importante red de cafeterías, tiendas cooperativas, las ligas de seguros, educativos sistemas y otros servicios que abastecieron a los trabajadores. Roneo, filial de Unión Cerrajera, comenzó a producir muebles de oficina, y otras empresas, creció a su alrededor como Elma, que fabricaba los productos nacionales y los accesorios de tubos de acero.

Después de la Guerra Civil, Mondragón tenía una población total de 9 000 habitantes, y dos tercios de la población ocupada fue empleada por estas empresas vinculadas. Arizmendiarieta primero trató de convertir esta empresa integrada en una cooperativa enviando a sus discípulos en cooperación con formación para trabajar en ella y reestructurar desde dentro. Sin embargo, sus propuestas fueron rechazadas y se vio obligado a iniciar nuevas instituciones. Arizmendiarieta sintió la necesidad de pasar de la filosofía de las donaciones de caridad por parte de empresas, reemplazándolo con un verdadero sistema de justicia social eso sería involucrar a los trabajadores en la gestión de la empresa y su capital (p. 296).

La compañía ideal de Arizmendiarieta iría más allá de una sociedad mercantil y económica dedicada a satisfacer los intereses privados de sus inversores. Sería la punta de lanza de un complejo movimiento social basado en los principios de la autogestión, la subordinación del capital a laborales y ética comunitaria cristiana. Los jóvenes fundadores de la primera cooperativa industrial

Mondragón habían sido tutelados por Arizmendiarieta y crecido en una cultura de la economía local a fondo empresarial. Durante más de 50 años, el valle Leniz había estado creciendo en una de las zonas más productivas de España, una colmena empresarial de las fundiciones y trabajos en metal, mobiliario industrial, maquinaria de precisión y todo tipo de cerradura.

Sin embargo, para 1952 el plan de Arizmendiarieta y sus discípulos no era crear una nueva empresa, sino un nuevo modelo de empresa, basada en los siguientes principios:

- de solidaridad
- de aportación personal al capital
- de aportación laboral
- de gestión democrática
- de proyección progresiva

Estos principios, nos describe José María Ormaetxea en entrevista, son el esquema que don José María Arizmendiarieta diseña para crear una empresa distinta, bajo un nuevo modelo y con un esquema diferente, por ello estos son los cimientos para darle forma a esta empresa (Ormaetxea, Entrevista personal, 2013).

4.2.3 Fundación de la primera cooperativa ULGOR y la primera comunidad epistémica¹²²

El 20 de octubre 1955, los tres ex jefes de la fábrica Unión Cerrajera y otros dos del grupo de Arizmendiarieta compraron una empresa que fabricaba, en Vitoria,¹²³ hornillos quemadores de gasolina, creando así ULGOR, la primera cooperativa de este tipo (hoy conocida como Fagor Electrodomésticos). Con ULGOR se funda y toma su nombre a partir de las iniciales de los apellidos de sus cinco fundadores: Luis Usatorre, Jesús Larañaga, Alfonso Gorrionogitia, José María

¹²² Este apartado ha sido expuesto y desarrollado anteriormente en García Cruz, Juan Carlos (2016). “La apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación a través de las redes socioculturales de innovación. Un análisis de las prácticas epistémicas en Mondragón Corporación Cooperativa”. *Revista Trilogía. Ciencia, Tecnología y sociedad*, 8 (15), pp. 129-144.

¹²³ Oficialmente llamada Vitoria-Gasteiz, es la capital del País Vasco. Se encuentra geográficamente situada en el centro de la provincia de Álava.

Ormaetxea y Javier Ortubay, que guiados por la visión y la capacidad del sacerdote José María Arizmendarrieta, principal ideólogo y visionario, incentivó a los cinco jóvenes a comprar el primer taller, según el libro *Fagor Electrodomésticos (1956-2006): Historia de una experiencia cooperativa* de Fernando Molina, menciona que ULGOR, después FAGOR, se organizó con donativos de empresas y ciudadanos. Un centenar de vecinos mondragonenses aportaron capital o bien actuaron de avalistas para financiar las primeras inversiones.

Arizmendarrieta y sus jóvenes seguidores pasaron en 1955, de capital de riesgo a reclutamiento de la gente de Mondragón y las áreas circundantes. Los fondos fueron comprometidos antes de que la compañía hubiera sido creada. Los inversores entendieron que la empresa no sería financiada con las acciones corporativas habituales, sino que sería propiedad y estaría gestionada por sus propios trabajadores. Dispusieron de 66 000 euros en 1955, de los que dos mil cuatrocientos se utilizaron para la compra de un taller ubicado en Vitoria-Gasteiz. Molina (2008, p. 297) describe que el salto que se pretendía dar era grande en lo material, en el hecho objetivo de unos técnicos que abandonan un puesto de trabajo prometedor, en una empresa poderosa, para convertirse en empresarios por cuenta propia. Molina narra que el *reto* no residía en solo montar una nueva empresa, sobre todo, definir una revolucionaria dimensión comunitaria de esta. En 1958, Ulgor comenzó a fabricar, bajo patentes italianas aparatos electrodomésticos que utilizan una fuente de energía revolucionaria: gas butano. Sus electrodomésticos y productos electrónicos estaban en línea con las necesidades de los consumidores españoles durante la era la modernización de la década de 1960, dando a la compañía un éxito espectacular.

La realidad material del salto, en cambio era más comprensible. La influencia nos narra José María Ormatxea (entrevista personal, 13 de julio de 2013):

Provino de hombres que aportaban su profesionalidad y concretaron con nuevas razones a la consolidación de la experiencia. Nos preparábamos en diversos temas que iban desde la economía, microeconomía hasta cuestiones de ingeniería química. Los miembros fundadores éramos personas que ya sabíamos sobre la gestión de una empresa como la Unión Cerrajera en la que ya habíamos sido jefes de los talleres con sólo diecinueve años; esto evidentemente nos permitió consolidar aún más los inicios de la cooperativa (Ormaetxea, entrevista personal, 2013).

Desde el inicio se partió de la idea de circunscribir a la comarca de Mondragón como una la acción cooperativa (Molina, 2005, p. 297). No por razones rigurosamente políticas, y en todo caso al margen de pronunciamientos categóricos excluyentes, pero sí debido a la capacidad de actuar no podía extenderse más allá de donde la gestión fuese profundamente humana —y en tal caso necesaria cercanía— y ejercida en ámbitos en los que el proceso de cambio de estructuras fuese entendido como un valor espiritual necesario al que aspirar. En un esfuerzo de síntesis, que siempre corre parejo con el riesgo de renunciar a otras opciones, podría decirse que la experiencia sumó a su mercado acento social renovador los otros siguientes vehículos ideológicos:

- a. “El compromiso con Euskadi en manifestación clara a partir de 1970: dedicará todos los esfuerzos a potenciar económicamente al País al que sirve... para lo que impulsará la economía de la empresa a través de su expansión ...y responderá a su vocación irrenunciable del respeto a la libertad humana.
- b. Los nuevos profesionales surgidos de la Eskola Politeknikoa, cuya influencia va a ser decisiva, sobre todo en la creación de nuevas cooperativas y el relevo generacional de los primeros fundadores.
- c. La aportación de socios con credenciales sindicales dentro del orden cooperativo. Han sido capaces de mantener tensa la respuesta desde la administración de la cooperativa hacia las inquietudes consuetudinarias de los socios de base, menos proclives a conocer e interpretar las necesidades claves de la empresa, pero sí las inmediatas e insoslayables.
- d. La de socios de origen diverso procedente de la Universidad o del mundo social, con deseos de proceder a la ruptura del estatus a través de huellas de preclara y firme concepción ética en la organización del trabajo y de la distribución de la economía de la empresa” (Altuna-Gabilondo, 2008, p. 132).

Para Ormatxea, (entrevista personal, 7 de julio de 2013) sin duda el manantial social básico tuvo su origen remoto en Mondragón. Fue gestándose durante quince años de la mano de José María Arizmendiarieta de forma casi imperceptible para los que habían de ser después los principales protagonistas que él impulsó. Se encontró una sociedad inerte tras el estruendo de la guerra civil

asoladora, en un clima detenido por temor a romper un equilibrio impuesto, en un contexto de absolutas necesidades físicas, con una juventud que podría ser conducida por cualquier aura capaz de crear una mínima ilusión y esperanza. Cualquiera de los componentes de este singular montaje ambiental fue necesario, y entre todos hicieron posible. De la misma forma habría que concluir que si hubiese faltado una sola de las condiciones, la experiencia no hubiese cristalizado jamás. Finalmente, Arizmendiarieta, elabora diez principios fundacionales de las cooperativas Mondragón:

- **Abrir la entrada:** Esto significa no discriminación, que todos están invitados a unirse a la cooperativas, hombres o mujeres, vascos o no vascos, religiosas o no religiosas, o de cualquier partido político o partidista.
- **Organización democrática:** El principio de “un trabajador, un voto” es el núcleo aquí, pero también implica una democracia participativa más amplia en el lugar de trabajo y compromiso con el equipo directivo.
- **Soberanía del Trabajo:** Es la creencia fundamental subyacente que describe el conjunto relación entre el capital y el trabajo, principalmente que el trabajo es el poder dominante sobre el capital, por lo menos dentro de las cooperativas.
- **El capital como instrumento:** Este es un corolario del punto anterior. Se define el capital como un instrumento o herramienta para ser utilizada.
- **Autogestión:** Esto subraya la importancia de la formación no trabajadores-propietarios sólo para mejorar la gestión de su trabajo en la cadena de montaje, sino también para capacitar a los elegidos para los consejos de administración o seleccionados por los equipos de gestión para que el nivel educativo más amplio para dirigir las cooperativas estratégicamente en el amplio la sociedad y sus mercados.
- **Pago de Solidaridad:** Aquí es donde los propios trabajadores-propietarios determinan el difundir entre las nuevas contrataciones con salarios más bajos y los más altos directivos, con varios los niveles de habilidad y tiempo de servicio en el medio. Originalmente, se fijó en 3-1, pero eso fue ajustado porque era demasiado difícil de retener a los buenos gerentes.
- **Inter-cooperación:** Esto anima a las diversas cooperativas de cooperar entre sí, formando estrategias sectoriales comunes, o para transferir miembros entre cooperativas cuando las órdenes de algunas de las

empresas no están demasiado escasas y para proporcionar suficiente trabajo.

- **Transformación Social:** Las cooperativas no deben mirar hacia adentro y operar en aislamiento de la comunidad que les rodea. Son de hacer uso de cooperativa, valores para ayudar a transformar la sociedad en general. En el País Vasco, para muchos esto significa ver el crecimiento de MCC como el desarrollo de una economía progresiva para el euskera la autonomía y la independencia nacional.
- **La solidaridad universal:** Las cooperativas no son solo para practicar la solidaridad dentro de ellos mismos, sino también con el de todo movimiento y el trabajo, no sólo en España, sino todo el mundo también. MCC tiene varios proyectos en el extranjero que prestan asistencia en zonas alejadas de las naciones del tercer mundo.
- **Educación:** Así como la primera cooperativa fue precedida por comenzar con una escuela y formar un cuadro con una conciencia cooperativa, MCC sigue manteniendo la educación como su valor fundamental, al ver el conocimiento como poder- y la socialización del conocimiento como la clave para la democratización del poder, tanto en la economía y de la sociedad.

4.2.4 La cultura industrial a partir del diálogo de saberes¹²⁴

Un aspecto fundamental en la construcción de la cultura cooperativa son los antecedentes del cooperativismo vasco, se puede catalogar como tardío, dinámico, poliédrico y versátil según describe Fernando Molina (2008). Los cinco jóvenes pioneros estaban formados con una cultura empresarial local muy emprendedora, enraizada en el conglomerado de empresas que convertían desde hacía más de cincuenta años el valle de Léniz en una de las geografías industriales más activas del Estado, un auténtico surtidor de mobiliario industrial, fundición de forja, aparatos de precisión yy, sobre todo, cerrajería en toda la extensión del término, herrajes, aceros y perfiles. Otro aspecto fundamental comenta Iñigo Uñarrategi (entrevista personal, 13 de junio de 2013), investigador en el Centro de Investi-

¹²⁴ Este apartado ha sido expuesto y desarrollado anteriormente en García Cruz, Juan Carlos (2016). “La apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación a través de las redes socioculturales de innovación. Un análisis de las prácticas epistémicas en Mondragón Corporación Cooperativa”. *Revista Trilogía. Ciencia, Tecnología y sociedad*, 8 (15), pp. 129-144.

gación Lanki de la Universidad de Mondragón, es el impulso de otras cooperativas. Por ejemplo, con los Altos Hornos de Bilbao se crea la primera cooperativa de consumo en 1884, la sociedad Cooperativa de Obreros de Baracaldo, el Grupo Alfa en Eibar. En años posteriores van surgiendo nuevas cooperativas de consumo bajo un esquema muy parecido.

El cooperativismo de Mondragón ha tenido antecedentes importantes en el terreno industrial, ha desarrollado a lo largo de su historia una importante actividad industrial basada en la transformación del hierro. Sus ferrerías, así como su tradición cerrajera y armera son ampliamente conocidas. Los yacimientos de hierro de la zona y la energía hidráulica obtenida de sus ríos facilitaron el desarrollo de ferrerías, cuya actividad se centró en la producción de acero, enfatiza; lo anterior da como resultado que la producción de acero impulsó la creación de diversas instalaciones manufactureras dedicadas a la producción de armas y cerrajería. En la segunda mitad del siglo XIX, las instalaciones metalúrgicas sustituyeron a las ferrerías. A partir de entonces, sus productos se orientaron a países europeos.

Un aspecto fundamental sin duda para el desarrollo de las cooperativas de la MCC es la creación del primer Centro de Investigación Ikerlan que nació en 1974, con el objetivo de realizar investigaciones e innovaciones que proveen a la MCC de tecnología y artefactos tecnológicos. Nos enfatiza Iñigo Uñurrutegi que todo el tiempo el sacerdote Arizmendiarieta pensó en fundar un centro de investigación, porque a su juicio no se podía depender siempre de las tecnologías externas, por lo tanto, había que realizar sus propias investigaciones. Es así como surgió Ikerlan, preguntando a profesores de la Universidad de Mondragón e incentivando a los directivos a construir el centro que ha sido todo un éxito. También existe IDEKO, Centro de investigaciones y desarrollo de máquinas y herramientas. Luego el Maier Technology Centre (MTC), especializado en el desarrollo de termoplásticos. Sin duda el componente científico reforzado con los valores cooperativistas otorga un sello especial a MCC que a la fecha cuenta con 15 centros de investigación.

En esta vertiente, Carlos García Crespo (entrevista personal, 23 de julio de 2013), Director de I+D, nos dice que la dimensión científico-tecnológica y los grupos de I+T trabajan coordinadamente en líneas de investigación y en trabajo en equipo que van desde el comportamiento mecánico y diseño del producto, procesos de diseño y gestión industrial, sistemas de información, energía eléctrica y procesos de transformación de materiales. Posteriormente Después se desarrollan aplicaciones en: diseño y mecánica estructural, acústica y vibraciones,

mecánica de fluidos, tecnologías de superficie, tecnologías sociales y tecnologías de redes, sistemas de control inteligentes y distribuidos, ingeniería del *software*, teoría de la señal y comunicaciones, accionamientos aplicados a la tracción y a la generación de energía eléctrica, sistemas electrónicos de potencia aplicados al control de la energía eléctrica, almacenamiento de energía.

4.2.5 Innovación y prácticas epistémicas en MCC¹²⁵

En la investigación que hace MCC, no hay un ingrediente secreto ni fórmula oculta que sea responsable del éxito, son las prácticas que han desarrollado sus actores. Ninguna teoría ni plan, ni política hace que un pueblo o una empresa tenga éxito. Eso sólo lo puede conseguir la gente. La inversión más rentable que una organización puede hacer es capacitar primero y lograr después que las personas aporten creatividad e ilusión a lo que realizan. El progreso requiere de personas que sepan hacer cosas y sientan el deseo de mejorarlas, es ahí donde interviene la investigación como impulso creativo. Actualmente, MCC se ha incorporado a paradigmas tan importantes como la Ingeniería Biomédica, Ingeniería de la Energía y Ingeniería en Ecotecnologías en Procesos Industriales que responden a problemas tan evidentes como el envejecimiento de la población y el manejo de tecnologías que permitan la generación de energía en consonancia con el medio ambiente.

En este sentido, desde las prácticas epistémicas que lleva a cabo la cultura cooperativa de MCC, los valores predominantes tienen su base en principios tan viejos y constantes como la propia humanidad por ejemplo “la necesidad de apoyo mutuo y respeto a la dignidad humana, nos decía todo el tiempo el sacerdote Arizmendiarieta”, en entrevista con Leandro Hernández Medrano, cooperativista y trabajador de Fagor Electrodomésticos por más de 35 años nos dice que el cooperativismo,

considera al hombre-sujeto y no objeto de las acciones sociales, de los procesos políticos y los objetivos económicos; como resultado de lo mencionado anteriormente, la experiencia de MCC se declara

¹²⁵ Este apartado ha sido expuesto y desarrollado anteriormente en García Cruz, Juan Carlos (2016). “La apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación a través de las redes socioculturales de innovación. Un análisis de las prácticas epistémicas en Mondragón Corporación Cooperativa”. *Revista Trilogía. Ciencia, Tecnología y sociedad*, 8 (15), pp. 129-144.

abierta a todos los hombres y mujeres que acepten estos principios básicos y acrediten idoneidad profesional para puestos de trabajo que pudieran existir. Por lo tanto, no existirá discriminación alguna por motivos religiosos, políticos, étnicos o de sexo, inculcó todo el tiempo Don José María Arizmendiarieta (Hernández, L., entrevista personal, 27 de mayo de 2013).

Sin embargo, un eje importante de esas prácticas también se ve reflejado en las prácticas científicas que son parte fundamental de la cooperativa. En entrevista con Carlos García Crespo, coordinador de Investigación y Trasferencia y Director de I+D de la Universidad de Mondragón, nos menciona:

La innovación ahora mismo es necesaria, absolutamente necesaria. En sus productos, en sus procesos, en sus servicios que ofrece porque sino si no hay innovación te quedas fuera del mercado global. La inversión en tecnología tiene que ser preponderante; el objetivo no sólo de las empresas capitalistas sino también de las cooperativas como la MCC (García Crespo, C., Entrevista personal, 23 de julio de 2013).

Lo anterior se ve reflejado con la inversión de 165 millones de euros en I+D. El Área Industria destinó a I+D un presupuesto del 9.1 % sobre el valor añadido, que se canalizó a través de las unidades de I+D de las cooperativas, la actividad de los centros tecnológicos, el Plan de Ciencia y Tecnología corporativo y del Polo de Innovación. Asimismo, la Corporación en su conjunto es propietaria de 508 familias de patentes de invención. Además, de que la MCC ha participado en 39 proyectos internacionales, 11 de ellos liderados por empresas o centros de la Corporación, en temáticas tales como: Aeronáutica, Energía, TICs, Nanociencias, Nanotecnologías, Materiales y Nuevas Tecnologías de Producción. Finalmente, un 20.5 % de las ventas del Área Industria en 2011 fueron productos y servicios nuevos, no existentes cinco años antes según el último informe del mismo año.

Otra de las prácticas que puede ayudar a comprender el éxito de la MCC es el compromiso con la creación y consolidación del empleo es para muchos cooperativistas uno de los rasgos distintivos de la experiencia. La puesta por la creación de nuevos puestos de trabajo, la estabilidad del empleo y algunas medidas como el establecimiento de un abanico salarial, que tiende a homogeneizar por

arriba y por abajo los ingresos, han hecho posible un horizonte de estabilidad económica. También se ha logrado que la comarca del Alto Deva —donde se da una alta concentración de cooperativas—, tenga niveles de renta por encima de la media del País Vasco y una distribución de la riqueza más equitativa. Dentro de las claves o factores que influyeron menciona Larraitz Altuna (2008, p. 133) que la Corporación Mondragón nació con un liderazgo bien definido por el sacerdote José María Arizmendiarieta y los fundadores de ULGOR.

Los valores cimentados en la identidad colectiva y el conjunto normativo; un capital simbólico y arraigo social. Los primeros cooperativistas gozaban de cierto reconocimiento social eran maestros y peritos profesionales, contaban con una tradición industrial muy fuerte, existía un mercado extremadamente protectionista, el aislamiento económico del régimen franquista y la existencia de un mercado nacional cerrado al exterior, fueron factores que favorecieron el impulso de las primeras iniciativas empresariales en sus primeros años de expansión, ya que no tenían por qué temer a la competencia inexistente.

Lo primero que cabe destacar es la capacidad del grupo para generar empleo de forma sostenida y en proporción muy elevado. El ritmo de crecimiento ha sido variable. El empleo crece en función de la marcha de la economía, los planes de inversión, el grado de apertura económica. La apuesta de los cooperativistas por la creación de empleo ha hecho posible que en comarcas del Alto Deva —cuna de la experiencia cooperativa de Mondragón— tengan las tasas de desempleo mínimas y que la riqueza generada sea distribuida de forma más igualitaria.

Cabe destacar que han sido muchos los años en los que en la comarca donde nacieron las cooperativas se habla técnicamente de “pleno empleo”. Sin embargo, comprendamos de dónde viene la cultura industrial y emprendedora que ha caracterizado a la empresa con la Figura 9. Análisis de la Corporación Mondragón como práctica epistémica.

Figura 9

Análisis de la Corporación Mondragón como práctica epistémica

Conjunto de *agentes*

- Don José M. Arrizmendiarrieta
- Fundadores (J.M. Ormatxea, Javier Ortubay, Luis Usatorre, A. Gorroñogotia y Jesús Larrañaga)
- Escuela de Aprendices de la UCEM
- ULGOR- FAGOR
- 289 Cooperativas
- Universidad de Mondragón
- 15 Centros Tecnológicos
- 30000 cooperativistas
- 80000 trabajadores

Medio

Comarca del Alto Deva, provincia de Guipúzcoa, País Vasco, España, al norte de España de la Península Ibérica.

Análisis de la Corporación Mondragón como práctica epistémica

Conjunto de *acciones*

- Euskadi en manifestación clara a partir de 1970
- Fundación de la Eskola Politeknikoa
- Aportación económica de socios
- Fundación del primer Centro de Investigación IKERLAN
- Expansión de la MMC
- 39 proyectos internacionales, 11 de ellos liderados por empresas o centros de la Corporación, en temáticas tales como: Aeronáutica, Energía, TICs, Nanociencias, Nanotecnologías, Materiales y Nuevas Tecnologías de Producción.
- Los valores cimentados en la identidad colectiva y el conjunto normativo; un capital simbólico y arraigo social.

Conjunto de *objetos*

- Taller de Vitoria-Gazteiz
- Hornillos Maite
- Electrodomésticos
- Yacimientos de hierro
- Diseño y Mecánica Estructural, Acústica y Vibraciones, Mecánica de Fluidos, Tecnologías de superficie, Tecnologías sociales y tecnologías de redes, Sistemas de control inteligentes y distribuidos, Ingeniería del software, Teoría de la señal y comunicaciones
- Desarrollo de termoplásticos

Conjunto de *supuestos básicos*

- Desarrollo de la comarca
- Socialmente y económicamente hablando
- Desarrollo de las cooperativas con el incentivo de la tecnología
- El compromiso con Euskadi en manifestación clara a partir de 1970: dedicará todos los esfuerzos a potenciar económicamente al País Vasco
- Los nuevos profesionales surgidos de la Eskola Politeknikoa, cuya influencia va a ser decisiva, sobre todo en la creación de nuevas cooperativas y el relevo generacional de los primeros fundadores.
- Inversión no sólo en los 15 centros tecnológicos, sino en la educación.

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 9 se observa que lo importante es que los miembros de cada práctica decidan, en función de sus normas y valores. Los resultados en MCC son acordes no solo con respecto a desarrollo económico sino también en lo referente al orden social. Tampoco es posible dar un criterio general y universal, dada la enorme diversidad de prácticas epistémicas y de innovación que se suscitan en MCC; sin embargo, las prácticas de innovación que resuelven algún problema y por tanto que obtienen beneficios sociales, deben presuponer creencias válidas, aunque esa validez, como hemos señalado, no debería juzgarse con base en criterios universales, sino con base en los criterios de validez epistémica propios de la práctica en cuestión, en este caso los cooperativistas.

En MCC se comprende que la importancia de la innovación radica en la participación de sus agentes que determinan las decisiones del grupo en conjunto. Existen canales que permiten ver qué tipo de problemas requieren abrir nuevos centros de investigación o cooperativas. Al final, los cooperativistas en-

entrevistados coinciden en que el factor humano ha sido quizá la única clave del modelo exitoso en Mondragón, donde han impreso valores clásicos del cooperativismo como una organización democrática, soberanía del trabajo, participación en la gestión, transformación social y educación. Por último, el progreso requiere de personas que sepan hacer cosas y sientan el deseo de mejorarlas, es en este punto donde interviene la investigación como impulso creativo. Ahí, Mondragón siembra su futuro. Se enfatiza la necesidad de realizar estudios de la innovación, considerando la diversidad cultural de nuestras sociedades, desde una perspectiva pluralista que permita incorporar los aspectos sociales y culturales que subyacen en la innovación, sin olvidar que, en este caso, la innovación no debe estar centrada únicamente en el crecimiento económico sino estar dirigido al desarrollo de capacidades, y condiciones que propicien la construcción de una sociedad justa, democrática y plural.

Desde esta perspectiva, las propuestas dan solución a los problemas sociales y ambientales, los cuales deben generarse a partir de una participación pública de los actores involucrados, especialmente de quienes enfrentan los problemas, en las sociedades de conocimientos. Por tanto, es imperativo preguntarnos ¿quién debe diseñar las políticas de innovación? Este cuestionamiento puede interpretarse por lo menos de dos maneras: de acuerdo con una de ellas, una “política” de ciencia, tecnología e innovación es una cuestión de política, y puede entenderse como un conjunto de medidas y acciones dentro del horizonte de un plan de gobierno.

En esta vertiente compete primero a los partidos políticos hacer su propuesta a la sociedad en esta materia, igual que lo harían en otros campos, digamos en educación o en salud. En una sociedad auténticamente democrática, una vez que un partido político accede al poder legítimo del Estado, como gobierno debe presentar y llevar adelante su programa en la materia (Olivé, 2008, p. 137). Pero de inmediato surge la interrogante de si es conveniente que un partido político o un gobierno diseñen la política de innovación al margen de los sectores interesados y de quienes serán afectados, o si es mejor contar con su participación y, más aún, involucrarlos activamente en su diseño.

La respuesta depende desde luego de cómo se entienda la “política”, no en el sentido de “políticas”, sino de política en sentido estricto. Es decir, el punto de vista varía si un partido considera que puede y debe gobernar con la participación de los diferentes sectores sociales o si considera que puede hacerlo por encima de ellos, quizá sólo con la asesoría de “expertos”. Esto nos lleva a un segundo sentido de “política en materia de ciencia, tecnología e innovación”: el de

“política pública”. En el próximo capítulo discutiremos qué Sistema Nacional de Innovación y modelo de innovación intercultural debe permear en el desarrollo de la innovación en México.

En suma y siguiendo a León Olivé (1996, 2003, 2004), la política de innovación debe apoyarse en el concepto de interculturalismo dentro de su carácter normativo y pluralista, el cual debe ser entendido, no solo dentro de los límites del reconocimiento fáctico de la existencia de una diversidad de culturas que de hecho existe, es decir, su condición de multiculturalidad, sino comprometiéndose también con el análisis crítico hacia los fundamentos filosóficos que sostiene cada forma de entender el multiculturalismo, y con las implicaciones éticas, políticas y sobre todo en este proyecto de apertura a los distintos tipos de conocimientos que conviven en México. El interculturalismo pluralista será así, la opción filosófica sobre la cual se sustentan las condiciones de una serie de características de la innovación en México partiendo desde la óptica del pluralismo epistemológico.

5. CONSIDERACIONES PARA EL SISTEMA MEXICANO DE INNOVACIÓN



En este capítulo se analizan las políticas del Sistema Mexicano de Innovación (SMI) a la luz de una discusión crítica sobre las características de su orientación, las concepciones de las políticas que lo han impulsado y la interacción de los actores que pertenecen al SMI en los últimos cuatro años. En esta vertiente, nos enfocamos en las propuestas referentes al capital humano y la interacción de los actores desarrollado en los últimos meses con el Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación 2014-2018 (PECITI). De igual manera, retomamos los argumentos descritos en el modelo intercultural de innovación para que sean integrados como alternativas para el desarrollo de políticas públicas interculturales.

5.1 Recomendaciones internacionales a las políticas de innovación mexicanas

En “2010 se presentaron las recomendaciones que realizó la OCDE sobre la política de innovación en México (OECD Reviews of Innovation Policy: Mexico). En dicho documento se enfatiza la creación de condiciones más propicias para la innovación, lo que incluye no solo las reformas para mejorar el entorno de negocios de las empresas mexicanas o la política de competencia en diferentes sectores (telecomunicaciones o mercados financieros, por ejemplo), sino principalmente el incremento de los niveles de escolaridad de la población y la mejora de la educación” (OCDE, 2008, p. 50).

Otro aspecto que se destaca en el documento presentado por la OCDE es la recomendación para una mayor eficiencia del gasto. Especialmente, el apoyo directo al sistema de innovación, más que los incentivos fiscales, lo mismo que intensificar “los programas de asociación entre los sectores público y privado en renglones prioritarios como salud, energía, agua, alimentos y seguridad”. En las conclusiones finales del documento se hace énfasis en “tres aspectos medulares: un apoyo público sostenido del CONACYT y de la Secretaría de Economía para

mantener la investigación y el desarrollo experimental, así como los proyectos de largo plazo, tanto públicos como públicos-privados; la innovación como mecanismo para impulsar las energías renovables y empleos sustentables (la “recuperación verde”) para el crecimiento futuro, y aumentar el potencial a largo plazo para la innovación por medio de la educación y la capacidad de emprendimiento” (OCDE, 2008, p. 62).

En este punto, el Programa Nacional de Innovación de México (PNIM) 2011 elaborado por la Secretaría de Economía, apunta que deben fortalecerse seis pilares para incentivar esta materia: por un lado, el desarrollo de capital humano —mejorar e incrementar las capacidades productivas, creativas e innovadoras de las personas— por otro, la demanda por ideas y soluciones de la población o ampliar la demanda de conocimiento aplicado para la innovación y algunas otras que pueden observarse en la Figura 10.

Figura 10
Ecosistema de la innovación



Fuente: Programa Nacional de Innovación de México, 2011.

En este sentido, el Programa Nacional de Innovación de México 2011 nos dice que algunas de las claves que deben facilitar el funcionamiento general del SMI o ecosistema son:

- Desarrollar el talento necesario.
- Dotar a los centros de investigación de la adecuada visión empresarial y, en sentido recíproco, incorporar la innovación como un ingrediente clave de la gestión empresarial.
- Dotar al conjunto del sistema de las infraestructuras y recursos necesarios para que pueda desarrollarse.
- Crear espacios comunes de comunicación e intercambio.

Asimismo, el “Programa Nacional de Innovación Mexicano retoma el ejemplo del gobierno chileno que a través del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad presentó en marzo de 2014 la Agenda de Innovación y Competitividad 2010-2020, en la que establece que los pilares en los que se basará la Estrategia Nacional de Innovación serán los siguientes:

1. Fortalecer la innovación empresarial.
2. Generar capacidades de ciencia con orientación estratégica.
3. Desarrollar capital humano de calidad en todos los niveles.
4. Fortalecer el desarrollo de la Tercera Misión en las universidades.
5. Consolidar una institucionalidad para la innovación” (García, 2016, p.132).

Paralelamente, en el documento se señala la necesidad de operar a través de un ecosistema, el cual debe favorecer el emprendimiento y el esfuerzo innovador. Tomando como base lo anterior y considerando las características propias de nuestro país, se menciona además que un desarrollo económico inspirado en el conocimiento y en el uso responsable de la innovación permitirá la preservación del medio ambiente; un perfil productivo donde destaquen capacidades tecnológicas en sectores estratégicos y sectores que atienden necesidades básicas; un sector productivo y empresarial competitivo que contribuye al desarrollo regional. Con todo el panorama descrito antes, recientemente el gobierno mexicano estableció un Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación (PICITI) en el cual establece como “meta” fundamental la educación de calidad a la población para revertir la problemática de la innovación en nuestro país.

5.2. Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación (2014-2018)¹²⁶

Durante el periodo de gobierno del presidente Enrique Peña Nieto presentó el Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación (PECITI), 2014-2018. En el documento, el principal objetivo está enmarcado en la “Meta Nacional” de dar una educación de calidad a todos los mexicanos, al mismo tiempo que formular los elementos de planeación transversales para todos los sectores involucrados en las actividades de ciencia, tecnología e innovación. Lo anterior implica, en primer término, mantener la figura establecida para el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en la Ley de Ciencia y Tecnología. En esa estructura, la Presidencia de la República mantiene la responsabilidad de conducir, a través del Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación, las políticas públicas en la materia.

Además de señalarse que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología es por mandato de ley el responsable de formular y coordinar las políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación. Las secretarías de estado, entidades y organismos del gobierno federal deberán por tanto coordinarse con él para el diseño y la aplicación más apropiada de esas políticas.

En el documento se enfatiza que la ciencia y la tecnología enriquecen el patrimonio cultural de las naciones y estimulan su capacidad para innovar por lo que son elementos clave del desarrollo equilibrado y sostenible de las sociedades modernas. Entre los retos más importantes de los próximos años destaca la necesidad de incrementar el financiamiento para alcanzar de manera gradual la meta de una inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico del uno por ciento del PIB. En esta vertiente el Banco Mundial ha diseñado cuatro pilares que permiten observar el nivel de desarrollo de una economía del conocimiento, a saber:

1. Mano de obra educada y calificada: Contar con una población bien educada y calificada es esencial para la creación, adquisición, disseminación y utilización efectiva del conocimiento.

¹²⁶ Este apartado se encuentra basado en el documento: <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/estadisticas/publicaciones/programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-peciti>

2. Sistema de innovación eficaz: Fomento público y privado de la investigación y el desarrollo, que da como resultado nuevos productos o bienes, nuevos procesos y nuevo conocimiento.
3. Infraestructura de información y comunicaciones adecuada: Son las capacidades instaladas que posibilitan el desarrollo de actividades innovadoras, científicas y tecnológicas.
4. Régimen económico e institucional conductor del conocimiento: Se refiere a la red de instituciones reglas y procedimientos que influyen la forma en que un país adquiere, crea, disemina y usa la información.

La política pública diseñada para apoyar la formación de capital humano de alto nivel consiste principalmente de dos acciones, que según el PECITI son: el otorgamiento de becas y el fortalecimiento de los programas de posgrado de las IES y CPI dentro del país. Respecto a la primera, para 2012 diversas dependencias de la APF otorgaron en total 60 014 becas para estudios de posgrado. La mayoría de estas se otorgaron en IES públicas y privadas nacionales y en proporción menor, en instituciones del extranjero.

En el periodo 2006-2012 el número de becas apoyadas creció 74.4 % y aunque se trató de un esfuerzo sin precedentes, debido a la falta de oportunidades de empleo y a otros rezagos existentes, el capital humano formado no ha podido cubrir las necesidades del país. En este sentido, el CONACYT es la principal instancia del gobierno federal que otorga este tipo de apoyos, pues para 2012 concedió ocho de cada diez becas. Aunque los avances demuestran una preocupación genuina por resolver estas problemáticas, todavía nos encontramos muy lejos de incorporar otros actores y conocimientos que conviven y se generan en México. Es decir, seguimos centralizando la generación de conocimiento, únicamente en el generado dentro de las universidades e institutos. Lo cual para nada es negativo; sin embargo, nuestro país está perdiendo la riqueza cultural e intercultural que lo caracteriza al no considerar otros conocimientos, locales y tradicionales, para implementar una política de innovación intercultural en México que permita desarrollar una sociedad más justa y democrática, que no desperdicie sus recursos humanos como hemos visto en la pérdida del bono demográfico. Es imperativo incentivar el talento y el capital humano desde la postura de redes epistémicas que consideren a todos los actores de la sociedad.

5.3 Desarrollo de talento necesario y capital humano

Hasta aquí parecen claras las premisas y las bases que deben guiar la política de innovación mexicana. Sin embargo, al estudiar el punto referente a la generación de talento necesario, se puede percibir que existen problemas graves en nuestro país. Por ejemplo, en los últimos años ha quedado en evidencia que el nivel educativo, la preparación y la experiencia de las personas para incorporarse a un empleo no está relacionada de manera directa con las ocupaciones dentro de una empresa.

En esta vertiente, el “Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) presenta datos que reflejan poco interés de la sociedad por tener una formación académica capaz de brindar bases sólidas para la vida laboral. Según este organismo, al comienzo del 2014 solo 30 de cada 100 mexicanos incorporados al mercado laboral concluyeron el bachillerato o una carrera profesional. El resto de la Población Económicamente Activa (PEA) está por debajo de este nivel de especialización. Con ello queda claro que prácticamente tres cuartas partes de la población no aspiran a una carrera universitaria, y como resultado se dedican al empleo informal. De esos 100 mexicanos de PEA, 20 terminaron la primaria y 34 la secundaria, los restantes catorce no concluyeron la primaria” (García, 2015, p. 41).

Según cifras del INEGI solo el 30 % de la población asiste a la escuela. Del 96 % que acude a la primaria se va reduciendo la cifra estadística hasta el 22 % de escolares de 20 a 24 años, y el 6.1 % de 25 a 29 años. Esto significa que la mayoría de los jóvenes que inician una educación no terminan una carrera, aumentando así el subempleo y desempleo en México. Una razón por la que los estudiantes no acceden al nivel universitario se debe a los pocos lugares que hay dentro de las universidades en comparación con el número de aspirantes. Un ejemplo de ello es la demanda en la UNAM, como se aprecia en la Tabla 11.

Tabla 11
Demanda e ingreso a la licenciatura en la UNAM (1999-2019)

	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014 ^a	2014-2015 ^b	2015-2016 ^c	2016-2017 ^d	2017-2018 ^e	2018-2019 ^f
Total																				
Demanda	127,775	82,012	109,129	140,344	154,107	164,049	172,491	170,807	184,653	197,032	199,949	195,137	228,232	228,769	245,249	244,224	250,990	282,810	279,225	268,081
Demanda atendida	98,092	63,802	98,412	133,916	144,772	155,962	166,019	162,916	180,692	192,792	194,426	187,924	220,595	221,129	237,935	236,991	243,426	275,258	271,358	262,713
Posee registro																				
Demanda ^g	23,399	18,389	20,540	20,990	19,223	20,628	21,471	22,839	22,196	23,491	24,599	24,979	25,362	25,410	26,032	26,061	27,846	27,710	28,031	28,724
Demanda atendida ^h	23,399	18,389	20,540	20,990	19,223	20,628	21,471	22,839	22,196	23,491	24,599	24,979	25,362	25,410	26,032	26,061	27,846	27,710	28,031	28,724
Concurso de selección																				
Demanda ⁱ	104,386	64,428	88,589	119,286	134,884	143,428	151,020	148,028	161,457	174,191	175,350	170,898	200,280	201,359	219,216	217,863	222,844	235,100	250,692	261,157
Demanda atendida ^j	12,656	14,272	14,875	14,963	15,590	15,322	15,428	15,380	15,479	15,301	16,829	16,170	18,809	17,721	22,909	23,333	22,804	21,549	23,324	24,007

^a Apoyados a posee registro que cumplen requisitos para su ingreso a licenciatura (Bolsa de posee registro liberado).

^b Apoyados que se registran al concurso de selección.

^c Apoyados seleccionados y asignados a plantillas.

^d Este ciclo escolar refleja también la demanda y asignación a la modalidad de educación a distancia en el semestre 2014-2.

^e Este ciclo escolar refleja también la demanda y asignación a la modalidad de educación a distancia en el semestre 2015-2.

^f Este ciclo escolar refleja también la demanda y asignación a la modalidad de educación a distancia en el semestre 2016-2.

^g Este ciclo escolar refleja también la demanda y asignación a la modalidad de educación a distancia en el semestre 2017-2.

^h Este ciclo escolar refleja también la demanda y asignación a la modalidad de educación a distancia en el semestre 2018-2.

ⁱ Este ciclo escolar refleja también la demanda y asignación a la modalidad de educación a distancia en el semestre 2019-2.

Fuente: DGAE-UNAM, Portal de Estadística Universitaria.

http://www.estadistica.unam.mx/series_inst/index.php

De la población total de licenciaturas en la UNAM, un alto porcentaje se encuentran estudiando ciencias sociales y biológicas, así que una proporción reducida estudia físico-matemáticas, ingenierías, humanidades y artes, ciencias fundamentales para el desarrollo de la sociedad.

Tabla 12
Población escolar de licenciatura en la UNAM (2000-2019)

	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	
Población escolar total	253,226	243,317	251,148	259,236	268,142	279,054	284,434	292,889	299,080	303,969	314,507	316,389	324,413	330,382	337,793	342,842	348,739	349,539	348,916	356,330	
% mujeres	48.9%	50.3%	50.6%	50.9%	51.4%	51.5%	51.2%	51.3%	51.4%	51.4%	51.4%	51.4%	51.1%	51.1%	51.1%	51.1%	50.9%	50.9%	51.1%	51.1%	
Preprofesional Música	541	607	641	651	588	585	745	729	739	730	745	787	833	812	804	742	823	804	898	840	
% mujeres	38.8%	32.5%	33.5%	31.0%	33.7%	30.4%	32.3%	33.0%	33.8%	29.8%	28.7%	32.5%	32.3%	32.3%	32.3%	32.2%	33.0%	34.9%	34.3%	35.0%	
Bachillerato¹	100,826	95,372	98,798	100,111	104,554	105,972	106,813	106,598	107,447	107,848	108,099	109,830	110,119	111,982	113,178	112,576	112,229	112,624	114,116	112,593	
% mujeres	49.5%	50.2%	50.3%	51.4%	51.7%	51.1%	50.7%	50.3%	50.2%	51.0%	50.8%	50.6%	50.3%	50.3%	49.7%	49.5%	49.3%	49.3%	50.0%	50.3%	
Técnico	2,317	2,013	1,887	1,721	1,605	2,478	1,645	1,284	1,084	1,084	1,024	962	87	87	82	82	82	82	82	82	
% mujeres	86.1%	85.8%	85.4%	85.9%	84.5%	88.8%	90.1%	92.7%	93.3%	94.4%	92.9%	89.2%	83.5%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
Licenciatura	134,172	130,778	133,833	138,023	143,405	150,253	156,434	163,369	167,881	172,441	178,052	180,783	187,195	193,703	196,565	201,206	204,940	205,648	204,191	213,004	
% mujeres	50.8%	50.9%	51.1%	51.2%	51.8%	52.0%	52.3%	52.3%	52.9%	51.8%	51.6%	51.6%	51.6%	51.6%	51.6%	51.6%	51.6%	51.6%	52.0%	52.1%	
Posgrado	17,270	16,547	17,910	18,530	18,987	18,785	20,747	21,230	22,527	23,875	25,008	25,187	26,199	26,870	27,210	28,018	28,638	30,363	30,310	30,899	
% mujeres	42.7%	43.2%	43.9%	44.9%	44.9%	47.9%	48.4%	47.2%	47.8%	48.9%	49.1%	49.4%	49.9%	51.4%	50.8%	50.9%	51.1%	50.8%	49.8%	49.8%	
Grupos de ingreso	68,408	68,343	72,917	72,844	72,189	76,878	77,902	78,400	78,400	78,400	82,815	82,815	86,835	90,952	92,816	92,816	92,816	92,816	92,816	92,816	92,816
% mujeres	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	
Preprofesional Música	441	549	595	591	552	715	595	479	375	375	395	405	445	445	445	445	445	445	445	445	
% mujeres	32.5%	31.2%	32.447	33.601	33.866	34.247	34.276	33.880	34.906	34.946	34.981	34.978	35.199	35.064	35.064	35.064	35.199	35.199	35.199	35.199	
Técnico	582	515	499	494	512	1,581	532	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	
% mujeres	86.1%	85.8%	85.4%	85.9%	84.5%	88.8%	90.1%	92.7%	93.3%	94.4%	92.9%	89.2%	83.5%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
Licenciatura	29,262	30,075	32,033	31,784	30,579	33,108	35,055	36,929	37,787	37,853	40,527	40,737	43,709	43,987	44,857	45,303	46,201	46,408	46,746	48,237	
% mujeres	5.033	5.305	6.776	6.974	6.938	7.563	7.873	8.290	8.398	8.248	10.197	9.841	11.022	10.721	10.738	11.488	11.331	12.470	11.994	11.402	
Posgrado	1,533	1,386	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	1,510	
% mujeres	42.7%	43.2%	43.9%	44.9%	44.9%	47.9%	48.4%	47.2%	47.8%	48.9%	49.1%	49.4%	49.9%	51.4%	50.8%	50.9%	51.1%	50.8%	49.8%	49.8%	
Grupos de ingreso	188,788	178,874	178,889	188,122	198,948	202,378	208,918	213,648	217,287	223,815	228,546	231,884	234,201	240,386	243,986	250,322	253,094	256,779	253,888	262,188	
% mujeres	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	49.1%	
Preprofesional Música	400	539	595	420	530	373	472	469	465	465	469	489	542	565	556	504	691	682	687	690	
% mujeres	38.368	34.143	34.351	38.710	37.814	37.125	37.534	37.810	37.827	37.800	37.838	37.852	37.830	37.830	37.843	37.843	37.843	37.843	37.843	37.843	
Bachillerato¹	68,398	64,143	64,351	68,710	70,814	71,725	72,534	72,810	73,267	73,000	73,838	75,182	74,930	75,982	77,143	77,380	78,136	78,472	77,783	78,124	
% mujeres	49.5%	50.2%	50.3%	51.4%	51.7%	51.1%	50.7%	50.3%	50.2%	51.0%	50.8%	50.6%	50.3%	50.3%	49.7%	49.5%	49.3%	49.3%	50.0%	50.3%	
Técnico	1,728	1,198	1,088	1,227	1,087	828	1,812	1,198	228	798	884	962	87	87	82	82	82	82	82	82	
% mujeres	86.1%	85.8%	85.4%	85.9%	84.5%	88.8%	90.1%	92.7%	93.3%	94.4%	92.9%	89.2%	83.5%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	
Licenciatura	104,910	100,708	101,800	108,238	114,826	117,147	120,828	126,439	130,104	134,781	138,525	140,028	143,485	147,842	151,714	155,806	159,740	161,240	157,442	164,737	
% mujeres	50.8%	50.9%	51.1%	51.2%	51.8%	52.0%	52.3%	52.3%	52.9%	51.8%	51.6%	51.6%	51.6%	51.6%	51.6%	51.6%	51.6%	52.0%	52.1%	52.1%	
Posgrado	11,337	10,587	11,134	11,556	12,061	12,202	12,874	12,972	13,132	14,626	14,838	15,528	15,137	16,157	16,472	16,852	17,307	17,885	18,628	18,877	
% mujeres	42.7%	43.2%	43.9%	44.9%	44.9%	47.9%	48.4%	47.2%	47.8%	48.9%	49.1%	49.4%	49.9%	51.4%	50.8%	50.9%	51.1%	50.8%	49.8%	49.8%	

¹ Incluye el Sistema Universitario Abierto y Educación a Distancia.

² Incluye licenciatura.

³ Criterio probabilístico.

Fuente: DGAE-UNAM, Portal de Estadística Universitaria.

http://www.estadistica.unam.mx/series_inst/index.php

Tal como se muestra en la Tabla 10, de los alumnos que ingresan a la licenciatura el 50 %, se gradúa. El otro porcentaje estudiantil se queda rezagado, por lo que el número de egresados de observa bastante disminuido Tabla 13.

Tabla 13
Egresados de la UNAM (2000-2018)

	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018
Total de egresados	38,445	44,148	52,995	58,918	48,740	51,788	51,278	50,876	49,217	51,495	57,330	58,984	58,855	60,748	60,748	63,346	61,142	60,468	61,188
% mujeres	56.3%	55.6%	53.2%	55.7%	57.3%	57.3%	57.4%	58.2%	54.9%	55.4%	55.4%	55.2%	55.0%	54.2%	54.4%	54.7%	53.3%	53.9%	53.7%
Colégio de Ciencias y Humanidades	9,296	11,287	13,546	13,023	11,814	12,010	12,851	12,887	12,885	13,889	13,872	14,271	14,014	14,794	15,055	15,873	15,525	15,383	16,385
% mujeres	52.3%	51.1%	50.9%	50.9%	50.9%	50.9%	50.9%	50.9%	50.9%	50.9%	50.9%	50.9%	50.9%	50.9%	50.9%	50.9%	50.9%	50.9%	50.9%
Escuela Nacional Preparatoria	9,238	10,119	10,961	9,829	9,743	10,210	10,735	11,045	11,339	11,540	11,847	12,205	11,882	12,012	12,225	12,648	12,841	13,044	12,888
% mujeres	50.2%	49.5%	48.5%	49.0%	49.2%	49.2%	49.2%	49.2%	49.2%	49.2%	49.2%	49.2%	49.2%	49.2%	49.2%	49.2%	49.2%	49.2%	49.2%
Licenciatura²	19,148	21,887	27,854	27,470	25,825	25,140	27,477	26,196	24,594	26,139	31,976	31,899	32,771	33,887	33,432	35,110	32,974	32,022	32,120
% mujeres	59.1%	57.3%	55.5%	53.9%	54.8%	56.4%	56.4%	57.1%	58.2%	58.9%	58.2%	55.7%	55.4%	54.2%	54.9%	55.0%	55.5%	55.5%	55.0%

¹ Se refiere a los alumnos con 90% o más de las créditos académicos. A partir de 2015-2016, para el cálculo de este indicador se consideró un porcentaje de créditos académicos superior al 90%.

² Incluye el Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia.

³ Criterio de para medir el ingreso de la carrera Médico Cirujano en la Facultad de Medicina y en FES Zaragoza realizado en 2015-2016, ya que anteriormente incluía a los alumnos que se encontraban haciendo su servicio social.

Fuente: DGAE-UNAM, Portal de Estadística Universitaria.

http://www.estadistica.unam.mx/series_inst/index.php

Poco más del 50 % de los egresados son mujeres, pero no existen empleos suficientes para ellas, de manera que más de la mitad quedan desempleadas. De acuerdo con el INEGI (2014), a nivel nacional solo el 30 % de los egresados encuentra empleo en el primer año, de los cuales el 30% se desenvuelve en actividades relacionadas con sus estudios. 7 de cada 10 jóvenes entre 15 y 24 años migran al mercado mundial en búsqueda de mejores oportunidades, lo que genera un costo al país por los recursos invertidos en su educación y el perder población productiva en la sociedad mexicana. Según datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) durante el primer trimestre del 2014, cerca de 2.5 millones de personas se encuentran sin empleo, lo que equivale al 4.8 % de la Población Económicamente Activa (PEA). “Esto no solo genera pérdida del bono demográfico ya que, de acuerdo con Consultores Internacionales, se pondrían en riesgo las finanzas públicas del país debido al fenómeno de envejecimiento poblacional que tendrá lugar en los años posteriores, lo que demandará que buena parte de los recursos públicos sean canalizados a programas sociales” (García, 2016, p. 39).

Se calcula que para 2044 el 40 % de la población total será mayor de 64 años. De acuerdo con el análisis realizado por Consultores Internacionales S. C., la relación de población no dependiente respecto de la dependiente registrará en 2019 su cifra máxima, fecha a partir de la cual el indicador comenzará a declinar. Lo anterior demuestra que es urgente tomar acciones en esta materia.

A partir de las consideraciones anteriores y quizá por la tendencia hegemónica a considerar la innovación como un fenómeno exclusivamente tecnológico—, es necesario revisar la caracterización del concepto de innovación que pueda constituirse en una alternativa para SMI que considere nuestra “diversidad cultural; sin olvidarse que también existen distintas innovaciones que parten de mejoras jurídicas, políticas, culturales, cívicas, artísticas y de conocimientos tradicionales que generan importantes beneficios para la sociedad. Por lo tanto, es primordial partir no solo de la idea de invertir más en conocimiento científico y tecnológico, sino además es imprescindible advertir nuestra gran diversidad de saberes y conocimientos tradicionales que pueden generar una innovación más encaminada a nuestro contexto histórico” (García, 2015, p. 36). Por lo tanto, será tarea del próximo apartado apuntar algunas ideas que permitan construir el diagnóstico para enfrentar el problema.

5.4 Diseño de políticas de innovación participativas

Es evidente que “las políticas de innovación en México deben considerar las propuestas que establece el Programa Nacional de Innovación en México. Sin embargo, debemos preguntarnos ¿quién debe diseñar las políticas de innovación? Esta pregunta puede interpretarse por lo menos de dos maneras”, nos dice León Olivé (2008, p. 134). “En un sentido estricto, una “política” de ciencia, tecnología e innovación es una cuestión de política, y puede entenderse como un conjunto de medidas y acciones dentro del horizonte de un plan de gobierno. Por lo tanto, compete primero a los partidos políticos hacer su propuesta a la sociedad en esta materia, igual que lo harían en otros campos, digamos en educación o en salud” (García, 2015, p. 34).

En una sociedad democrática, “una vez que un partido político accede al poder legítimo del Estado, como gobierno debe presentar y llevar adelante su programa en la materia” (Olivé, 2008, p. 137). Pero de inmediato, continúa Olivé, surge la pregunta de si es conveniente que un partido político o un gobierno “diseñe la política de innovación al margen de los sectores interesados de quienes serán afectados, o si es mejor contar con su participación y, más aún, involucrarlos activamente en su diseño” (p.136). La respuesta depende desde luego de cómo se entienda la “política”, no en el sentido de “políticas”, sino de política en sentido estricto. Esto es el punto de vista varía si un partido considera que puede y debe gobernar con la participación de los diferentes sectores sociales o si considera que puede hacerlo por encima de ellos, quizá solo con la asesoría de “expertos”.

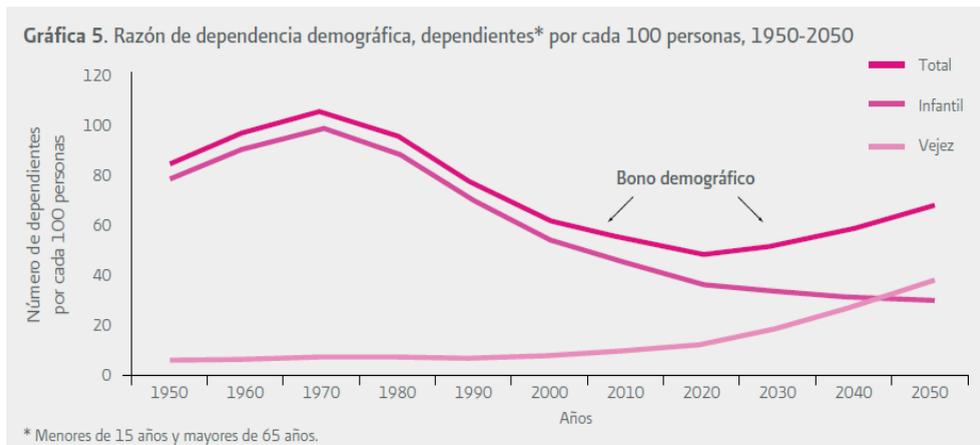
Esto me “lleva a un segundo sentido de “política” en materia de ciencia, tecnología e innovación”: el de *política pública*, en donde las políticas traten cuestiones que deben debatirse en la *esfera pública*, o sea, en el espacio de encuentro y discusión de las ideas y concepciones de los diversos grupos de interés de la sociedad. En este sentido, si bien es cierto que necesitamos ideas para generar innovaciones, tal y como señala el documento de la Secretaría de Gobernación, es importante considerar a todos los sectores sociales incluyendo los saberes tradicionales y los conocimientos locales” (García, 2016, p. 40). Por lo tanto, la propuesta enfatiza en el diálogo de conocimientos que pueda generar ideas que sean consideradas por los políticos; y es de este modo donde la política de innovación debe generar los canales para generar ideas. Sabemos, por ejemplo, que México cuenta con 1.5 % de la superficie continental, que alberga el 10 % de la diversidad del planeta, que es el décimo quinto en extensión mundial (1 972 550 km²) y que

en él conviven más 82 culturas cada una con sus propios idiomas, tradiciones y conocimientos.

Aunado a lo anterior, “México enfrenta una transición demográfica desde 1970, en donde la población en edad de trabajar va aumentando en relación con niños y adultos mayores, y, por tanto, el potencial productivo de la economía es mayor. Esta situación implica una ventana de oportunidad única, usualmente conocida como “bono demográfico”. En 1970, la tasa de dependencia era de aproximadamente 1.1; es decir, había 1.1 personas inactivas por cada persona activa. En cambio, en el 2000 la relación fue de solo 0.7 y, de acuerdo con las proyecciones existentes, seguirá reduciéndose hasta 0.6 hacia el año 2020, cuando se registrará la menor tasa de dependencia de la historia moderna del país” (Lazos, et al. 2018, p. 215).

Gráfica 1

Razón de dependencia demográfica, dependientes por cada 100 personas, 1950-2050*



Fuente: cálculos de SEDESOL con información del CONAPO.

Todo lo anterior hace reflexionar que deben diseñarse políticas que tomen en cuenta a la población, debido a que esto debe representar un beneficio para México, en la medida en que su población tenga la posibilidad de trabajar, producir, ahorrar, invertir y, con ello, aumentar el PIB del país para lograr una economía elevada.

5.5 La innovación intercultural para la constitución de políticas públicas en el Sistema Mexicano de Innovación (SMI)

La importancia de tener un concepto de innovación intercultural se fundamenta en el reconocimiento de los conocimientos tradicionales y locales que considere procesos de innovación no solo científicos y tecnológicos. Lo anterior permitirá tener una equidad epistémica y dejar de lado la descalificación de cuando tenemos “cierto conocimiento tradicional que es útil en un contexto de innovación, conocimiento medicinal, por ejemplo, desde un punto de vista epistemológico se le descalifica como conocimiento no-científico, o en el mejor de los casos como conocimiento proto-científico” (Olivé, 2010, p. 24).

A partir de esa subestimación, o aparente desprecio epistemológico, se justifica una apropiación ilícita de tal conocimiento, por ejemplo, por medio de patentes de alguna innovación que realmente está basada en tal conocimiento tradicional, pero que se beneficia de la falta de claridad y de un reconocimiento de la completa robustez epistémica de los conocimientos tradicionales (p. 25). Lo anterior como se mostró en los casos analizados con las estufas Patsari y con Mondragón Corporación Cooperativa es un error; debido a que existen infinidad de conocimientos y el peor error que podemos realizar en la epistemología es no querer discutir otros tipos de conocimientos. En este sentido, recordemos que nosotros comprendemos “a la epistemología como la disciplina que analiza críticamente las prácticas cognitivas, es decir, aquellas mediante las cuales se genera, se aplica y se evalúan diferentes formas de conocimiento. Es decir, como la encargada del análisis de ciertas prácticas sociales generadoras de conocimiento, tal y como éstas existen y se han desarrollado de hecho, incluyendo la estructura axiológica, de normas y valores epistémicos y metodológicos que sustentan la validez de tales conocimientos” (p. 26).

Este enfoque requiere un sólido fundamento en una epistemología pluralista, que explique la posibilidad y justifique la existencia de diferentes conjuntos de criterios de validez del conocimiento y que sostenga por tanto que la legitimidad de los conocimientos tradicionales no debería estar basada en los mismos criterios que se utilizan para juzgar la validez de los conocimientos científicos o tecnológicos. Los criterios de validez para los conocimientos tradicionales deberían identificarse por medio de cuidadosas investigaciones o análisis de casos y prácticas, como las elaboradas en este trabajo, que se expliquen en relación con los procesos de generación, transmisión, apropiación social y aplicación de esa clase de conocimientos.

Por tanto, el modelo de innovación intercultural que desarrollamos incluye la participación y el diálogo activo de “las comunidades y los actores que deben participar en la construcción de innovaciones que permitan el desarrollo equitativo del país. En este sentido, el concepto no pertenece a una disciplina en particular, sino que debe ser una construcción transdisciplinar que permita una diversidad de opiniones no solo de investigadores y especialistas, sino también de los ciudadanos y representantes de todos los grupos sociales del país” (García, 2016, p. 35).

5.5.1 Constitución y diagnóstico del problema

Antes de generar una innovación es importante reconocer el problema y que los mismos habitantes reconozcan las posibles soluciones. Se revisó que tanto en el caso de la estufa Patsari, en Michoacán, como en el caso de MCC en el País Vasco, España han sido los mismos habitantes quienes han propuesto diversos arreglos desde el interior de la comunidad epistémica.

Por ejemplo, en el caso de la estufa Patsari gran parte de la población son consumidores exclusivos de leña, por lo que la comunidad y el grupo de especialistas y técnicos han identificado los riesgos asociados en los que se encuentra la contaminación y niveles de exposición de las usuarias de la leña. Los niveles de contaminación intramuros en los hogares que utilizan leña para cocinar son muy altos ($700 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Más de tres veces al promedio reportado en grandes ciudades (Berrueta et al. 2008).

El problema no solo se acentúa en los riesgos de las usuarias, sino también en sus cocinas que quedan impregnadas con el humo que generan los comales utilizados. De la información anterior, se derivan diversos problemas asociados al uso tradicional de la leña y el fogón, tales como los riesgos a la salud, la contaminación al interior de los hogares, los impactos al ambiente local y global, entre otros. Con relación a los riesgos a la salud, las principales enfermedades asociadas a la inhalación de humo de leña son catarro, exacerbación de asma, infecciones respiratorias, bronquitis crónica, EPOC, cáncer de pulmón, boca, nasofaringe, laringe y pulmón (véase Tabla 8).

A través del reconocimiento de las problemáticas del caso los actores y la comunidad epistémica decide qué condiciones y razones pueden revertir el problema, siempre desde la óptica del diálogo en condiciones ópticas epistémicas.

En el caso de MCC, José María Ormatxea nos menciona, en entrevista, que “sin duda el manantial social básico tuvo su origen remoto en Mondragón. Fue gestándose durante quince años de la mano de José María Arizmendiarieta de forma casi imperceptible para los que habían de ser después los principales protagonistas que él impulsó. Se encontró una sociedad inerte tras el estruendo de la guerra civil asoladora, en un clima detenido por temor a romper un equilibrio impuesto, en un contexto de absolutas necesidades físicas, con una juventud que podría ser conducida por cualquier aura capaz de crear una mínima ilusión y esperanza. Cualquiera de los componentes de este singular montaje ambiental fue necesario, y entre todos hicieron posible. De la misma forma habría que concluir que si hubiese faltado una sola de las condiciones, la experiencia no se hubiese cristalizado jamás” (García, 2016, p. 41). Vale decir que las comunidades epistémicas son fundamentales en ambos proyectos y nos queda claro que únicamente reconociendo sus actores podemos aspirar a generar innovaciones que respondan a los casos particulares.

Por tanto, en la propuesta en el modelo intercultural de innovación un aspecto fundamental es el reconocimiento de las comunidades que generan conocimientos y la identificación de sus prácticas epistémicas que retomando de Villoro (1982) plantea y describe a la comunidad epistémica como aquella:

Determinada por un nivel de producción específico de su sociedad, que le permite el acceso a ciertos datos mediante ciertos medios técnicos por una cantidad de información acumulada, por un conjunto de teorías e interpretaciones viables, dado el desarrollo alcanzado por el conocimiento de la época, todo ello dentro de un marco conceptual común (p. 142).

Las comunidades epistémicas están pues condicionadas, tanto en el espacio como en el tiempo. No existe una comunidad intersubjetiva ‘pura’ de entes racionales posibles; existen intersubjetividades históricamente condicionadas (p. 149). En el caso de la comunidad epistémica de la estufa Patsari observamos que intervienen distintos actores (véase Figura 5).

Las prácticas epistémicas, entonces, se desarrollan por grupos humanos y no por individuos aislados. La *adecuación* de una práctica no es una cosa de todo o nada, sino es un asunto gradual, que tiene que ver con la medida en que los agentes de la práctica logran los fines que se proponen. La evaluación de su logro debe hacerse por los miembros de la propia práctica, en función de sus propios

valores y normas. Con la introducción de la estufa Patsari en la cocina p'urhépecha, no se pretende que las personas abandonen completamente el uso del fogón tradicional, ya que éste es de suma importancia práctica y cultural, por lo que eliminarlo de la vida p'urhépecha resultaría imposible.

En el caso de MCC se observa que lo importante es que los miembros de cada práctica decidan, en función de sus normas y valores. Los resultados en MCC son acordes no solo con respecto a desarrollo económico sino también en lo referente al orden social. Tampoco es posible dar un criterio general y universal, dada la enorme diversidad de prácticas epistémicas y de innovación que se suscitan en MCC; sin embargo, las prácticas de innovación que resuelven algún problema y por tanto que obtienen beneficios sociales, deben presuponer creencias válidas, aunque esa validez, como se ha señalado, no debería juzgarse con base en criterios universales, sino con base en los criterios de validez epistémica propios de la práctica en cuestión, en este caso los cooperativistas como se describió en la Figura 6.

En la MCC se comprende que la importancia de la innovación radica en la participación de sus agentes que determinan las decisiones del grupo en conjunto. Existen canales que permiten ver qué tipo de problemas requieren abrir nuevos centros de investigación o cooperativas. Al final, los cooperativistas entrevistados coinciden en que el factor humano ha sido quizá la única clave del modelo exitoso en Mondragón, donde han impreso valores clásicos del cooperativismo como una organización democrática, soberanía del trabajo, participación en la gestión, transformación social y educación.

5.5.2 Alternativas para el desarrollo de políticas públicas interculturales

A lo largo de este capítulo se ha revisado que las políticas del SMI y el Programa Especial de Ciencia y Tecnología e Innovación 2014-2018 (PECITI) siguen sin considerar como eje fundamental de las innovaciones que provienen de otras comunidades epistémicas que producen conocimiento científico y tecnológico y conocimientos locales y tradicionales. En este sentido, en los apartados anteriores, se han caracterizado los argumentos epistémicos del modelo de innovación intercultural fundamentados en el análisis de los casos estudiados: Estufa Patsari en Michoacán, México y Mondragón Corporación Cooperativa en el País Vasco, España.

En esta vertiente, la propuesta y el modelo de innovación intercultural por tanto es una alternativa para incorporar a comunidades epistémicas de los conocimientos tradicionales, sumando también a los locales que se encuentran ausentes en las políticas del SMI, que, bajo su concepto de capital humano, tampoco son tomados en cuenta o enunciados por ningún lado. Es claro que no podemos pensar en mejores resultados en los procesos de innovación negando la riqueza de nuestras comunidades epistémicas. Por lo tanto, en la Tabla 14, que presenta el SMI, la propuesta se centra en incorporar el Cuadro 9, el referente al capital humano. Como se revisó al inicio de este capítulo, el capital humano es un aspecto relevante para la integración de otros sectores ajenos a la producción científico-tecnológica.

Tabla 14
Alternativa para el Sistema Mexicano de Innovación

Cuadro 1. Organismos e instituciones gubernamentales	
El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) se creó en 1970 y sigue siendo la institución gubernamental más importante para impulsar la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI). Durante los años setenta, la política de CTI (PCTI) diseñada por el CONACYT estuvo explícitamente orientada hacia la formación de capacidades nacionales en Ciencia y Tecnología (C&T) con el objetivo de evitar una mayor dependencia del extranjero.	
Cuadro 2. Funciones centrales del CONACYT	
<i>Metas principales</i>	<i>Estrategias</i>
Diseño, implementación y evolución de políticas de CTI. Incrementar las capacidades de innovación de las empresas. Aumentar las capacidades científicas y tecnológicas de México. Administrar los programas críticos de C&T a nivel nacional.	Asignar los fondos para I+D de acuerdo con las prioridades nacionales. Impulsar el desarrollo científico y tecnológico. Estimular los vínculos universidad-empresa. Reforzar la infraestructura científica y tecnológica. Promover la formación de recursos humanos en C&T.

Cuadro 3. Agentes gubernamentales
<ul style="list-style-type: none"> • CONACYT • Secretaría de Educación Pública (SEP) • Secretaría de Economía (SE) • Secretaría de Energía (SENER) • Comisiones de Ciencia y Tecnología del Congreso (Cámaras de Diputados y Senadores) • Red Nacional de Consejos e Instituciones Estatales de Ciencia y Tecnología (RENACECYT) • Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)
Cuadro 4. Centros e institutos públicos de investigación
<ul style="list-style-type: none"> • CPI-CONACYT (27) • Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) • Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) • Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ) • Instituto Nacional Forestal, Agropecuario de Alimentación y Pesca (INIFAP) • Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) • Instituto Nacional de Cardiología (INC)
Cuadro 5. Centros de investigación en las IES
<ul style="list-style-type: none"> • CINVESTAV (centros de investigación) • UNAM (centros e institutos de investigación) • UAM (departamentos y áreas de investigación) • IPN (centros e institutos de investigación) • BUAP (centros de investigación) • INNSZ (Instituto Nacional de Nutrición SZ) • IES (producción de conocimiento y formación de recursos humanos en ciencia y tecnología) • UNAM (licenciaturas, maestrías y doctorados) • IPN (licenciaturas, maestrías y doctorados) • UAM (licenciaturas, maestrías y doctorados) • UDG (licenciaturas, maestrías y doctorados) • BUAP (licenciaturas, maestrías y doctorados) • CINVESTAV (maestría y doctorados) • ITESM (licenciaturas, maestrías y doctorados)

<p align="center">Cuadro 6. Instituciones de financiamiento</p>	<p align="center">Cuadro 7. Instituciones puente e intermediarias</p>
<ul style="list-style-type: none"> • CONACYT • NAFIN (Nacional Financiera) • Secretaría de Economía • Bancomex (Banco de Comercio Exterior) • Fundaciones Produce • SHCP (Secretaría de Hacienda y Crédito Público) 	<ul style="list-style-type: none"> • CONACYT • IMPI (Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial) • Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCT) • Asociación de Directores de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico (ADIAT) • RENACECYT • Comisiones del Congreso para la ciencia y la tecnología • Academia Mexicana de Ciencias (AMC).
<p align="center">Cuadro 8. Empresas</p>	
<p>Las empresas son los agentes clave de un SNI mexicano, en la medida en que son las que desarrollan los procesos de innovación. A lo largo de las últimas décadas la capacidad de innovación de las empresas mexicanas ha sido un eslabón débil del SIN, debido principalmente a la limitada formación de capacidades tecnológicas que caracteriza a la mayoría de las empresas mexicanas.</p>	
<p align="center">Cuadro 9. Capital humano</p>	
<p>El capital humano lo forman las comunidades epistémicas que se desarrollan en el país, con sus prácticas epistémicas y marcos conceptuales que generan conocimientos científicos, tecnológicos, tradicionales y locales en equidad epistémica.</p>	

Basado en Dutrénit et al. (2010), *El sistema nacional de innovación política*.

REFLEXIONES FINALES



A lo largo de los capítulos de este libro se planteó que las estrategias y esfuerzos para mejorar la investigación científica y el desarrollo para la innovación tecnológica (I+D+i) aún no han tendido puentes de colaboración entre los diversos actores que conforman el Sistema Mexicano de Innovación (SMI). Es evidente que el SMI enfrenta una problemática con respecto a desarrollar las capacidades científicas y tecnológicas que requiere el país. Aunado a satisfacer las necesidades sociales y estimular la innovación y competitividad de las empresas.

Cabe destacar que el modelo de políticas de CTI que ha prevalecido a nivel internacional y que México ha retomado, se centran en los efectos que tienen “la creación, transferencia y explotación del conocimiento científico, tecnológico y la innovación en el progreso de la ciencia, el cambio tecnológico, la productividad y la competitividad” (Vera-Cruz et al. 2013, p. 38). Sin embargo, estas políticas de CTI ha excluido los conocimientos locales y tradicionales que se generan desde otras comunidades epistémicas.

Durante la última década se ha revisado el concepto de innovación, tomando como referencia las implicaciones de la CTI como factores fundamentales para que incorpore la visión social. Sin embargo, esto no ha sido suficiente para articular el uso de los recursos físicos, humanos y de las capacidades existentes en los diferentes agentes del sistema con las demandas sociales, asociadas a los problemas de exclusión o la disminución de los niveles de carencias.

Por tanto, a lo largo del primer capítulo se analizaron los principales enfoques de la innovación, los cuales han sido determinados por ciertas disciplinas como la economía y la sociología. Como resultado de lo anterior, se mostró cómo el término innovación ha estado subordinado a una serie de aspectos económicos, principalmente planteados desde el enfoque de la innovación neoclásica. Sin embargo, similar al enfoque neoclásico, el enfoque evolucionista considera como fuente de innovación al conocimiento científico y tecnológico, el cual queda subordinado al poder económico y empresarial.

El término innovación tiene una connotación más amplia, la cual no puede reducirse a aspectos económicos. Sin embargo, a través de una revisión del concepto emergente de innovación social describimos que la innovación entendida

desde los aspectos sociales también genera un problema con la polisemia propia del término.

En esta primera parte del libro, asumimos que la innovación incluye los aspectos macroeconómicos e incorpora aspectos diversos e inclusivos. Bajo esta visión, la incorporación de sectores caracterizados económicamente como “pobres”, son fundamentales para incentivar los procesos de *innovación*, ello implica diseñar y desarrollar productos y servicios que beneficien social y económicamente a este sector, pues son actores principales en la definición de un programa nacional de investigación, tecnología e innovación que atienda el combate a la pobreza y exclusión.

En la segunda parte del libro se establecen las bases para la constitución de un modelo intercultural de innovación el cual incorpora conocimientos tradicionales, locales, científicos y tecnológicos con la finalidad de generar innovaciones más justas, democráticas y plurales. A partir del pluralismo epistemológico se discuten las distintas nociones de conocimiento, comunidades epistémicas, marcos conceptuales y prácticas que emergen en una sociedad intercultural. Desde luego que el recorrido por el concepto de conocimiento es muy amplio; sin embargo, da cuenta de que no se reduce al científico, tecnológico e intelectual.

Hasta hace poco tiempo se pensó que únicamente la ciencia podría hacer contribuciones originales al conocimiento, sin embargo, se requiere rescatar y revalorar otros tipos de conocimiento que son sustantivos en la construcción de una sociedad basada en conocimiento.

Entre otros conocimientos, cabe mencionar, el conocimiento tradicional y local generado y acumulado por diversos grupos sociales. También se requiere rescatar y revalorar el conocimiento generado y usado por las organizaciones, que ha mostrado ser esencial para los procesos productivos. El conocimiento tiene un carácter colectivo (que no resulta de la simple suma de piezas de conocimiento), que ha requerido de la comunicación e interacción y el aprendizaje entre distintos agentes para su generación y transmisión.

En esta vertiente, la importancia de ubicar el conocimiento desde la óptica de la discusión capitalista, sin duda alguna nos ha permitido comprender la utilización de los conocimientos científicos y tecnológicos. Por lo que en un momento determinado se han utilizado marcos periféricos o alternativos de conocimiento que no caben con los valores capitalistas. Seguir insistiendo en una única definición del conocimiento es topar de frente una y otra vez con la misma pared. El punto fundamental es comprender que apelar a una pluralidad de conocimientos no quiere decir que “todo vale” sino más bien trabajar en alternati-

vas que engrosen en sí misma la idea de los conocimientos tradicionales y locales que puedan servir de alternativa para el SMI.

Por tanto, hemos señalado reiteradamente que los sistemas de innovación deben transitar hacia la gente como actor fundamental con el debido rigor que implican los caminos académicos. Dejar de lado, la imagen que la gente no genera prácticas exitosas es una idea lejana a la epistemología inicial y negación de las experiencias que ha desarrollado el sujeto con su entorno a lo largo de la historia. Esperemos pues que el camino sea una alternativa seria y verificada, que permita no solo aprender de otras prácticas ya establecidas, sino que incentive a comunidades y grupos a preguntarse por las innovaciones que ellos mismos pueden generar. En este aspecto, el diálogo será fecundo en la medida que se avance en la resolución de problemas que permitan mejores condiciones de vida según las comprenda cada grupo.

En suma, asumir “una posición intercultural en el análisis de los conocimientos tradicionales y locales nos coloca en comprender a los procesos de innovación como aspectos particulares de cada comunidad epistémica. A partir de este ejercicio dialógico se conforma un nuevo contexto entre las culturas epistémicas, un encuentro de horizontes que puede ser una fuente potencial para entablar acuerdos interpretativos en la búsqueda de los elementos mínimos que conduzcan hacia metas comunes para la resolución de problemas concretos” (García, 2016, p. 42).

En esta vertiente, pudimos observar que la práctica de innovación intercultural significó para el uso doméstico de la estufa *Patsari* un diálogo constante e interacción de diferentes prácticas epistémicas. En primer lugar, la práctica científico-tecnológica mediante la cual se diseñó la estufa en su forma actual. Pero como hemos advertido, el diseño se encuentra en constante revisión, a partir de la interacción entre los usuarios, quienes aportan el conocimiento de sus prácticas cotidianas, y en ocasiones señalan problemas o defectos de la estufa, con los agentes científico-tecnológicos responsables, por medio de sus prácticas epistémicas, de las mejoras en el diseño. El análisis de las prácticas de innovación en las cuales se utiliza la estufa eficiente *Patsari*, muestra cómo el diálogo de saberes es un detonante para la innovación intercultural. Como observamos, las prácticas dependen del conjunto de agentes que las conforman, del medio al que pertenecen, y de la disposición de objetos con los que cuentan los agentes. Cada comunidad, y los miembros de cada práctica, realizan un conjunto de acciones que implican una serie de supuestos básicos. Tales supuestos permiten la interac-

ción y el diálogo dentro de cada práctica y con los miembros de otras prácticas, incluyendo a los expertos científico-tecnológicos.

En este sentido, el pluralismo epistemológico es el marco conceptual que se constituye como fundamento en el modelo de innovación intercultural, debido a que defiende *una cierta idea de razón homogeneizante*, que no implica la imposición de una cultura sobre otra, y que permite, a través del diálogo racional, llegar a metas comunes en la resolución de problemas concretos y debidamente contextualizados. De esta manera, a lo largo de este trabajo, el pluralismo epistemológico sirvió como sustento teórico (y normativo) para establecer criterios sobre las problemáticas interculturales que se desprenden dentro de la llamada sociedad del conocimiento.

En el análisis a MCC podemos comprender que la importancia de la innovación radica en la participación de sus agentes que determinan las decisiones del grupo en conjunto. Existen canales que permiten ver qué tipo de problemas requieren abrir nuevos centros de investigación o cooperativas. Al final, los cooperativistas entrevistados coinciden en que el factor humano ha sido quizá la única clave del modelo exitoso en Mondragón, donde han impreso “valores clásicos del cooperativismo como una organización democrática, soberanía del trabajo, participación en la gestión, transformación social y educación. El progreso requiere de personas que sepan hacer cosas y sientan el deseo de mejorarlas, es en este punto donde interviene la investigación como impulso creativo. Ahí, Mondragón siembra su futuro” (García, 2016, p. 39).

Se concluye, enfatizando en “la necesidad de realizar estudios de innovación, considerando la diversidad cultural de nuestras sociedades, desde una perspectiva pluralista que permita incorporar los aspectos sociales y culturales que subyacen en la innovación, sin olvidar que en este caso, la innovación no debe estar centrada únicamente en el crecimiento económico sino estar dirigido al desarrollo de capacidades, y condiciones que propicien la construcción de una sociedad justa, democrática y plural” (p. 41). Desde esta perspectiva, las propuestas de solución a los problemas sociales y ambientales deben generarse a partir de una participación pública de los actores involucrados, especialmente de quienes enfrentan los problemas, en las sociedades de conocimientos.

Por último, es crucial que los sistemas de innovación transiten hacia la gente como actor fundamental con el debido rigor que implican los caminos académicos. Se debe dejar de lado la creencia de que la gente no genera prácticas exitosas, ello es una idea lejana a la epistemología inicial y a la negación de las experiencias que ha desarrollado el sujeto con su entorno a lo largo de la

historia. Esperemos pues que el camino sea una alternativa seria y verificada que permita no solo aprender de otras prácticas ya establecidas, sino que incentive a comunidades y grupos a preguntarse por las innovaciones que ellos mismos pueden generar. En este aspecto, el diálogo será fecundo en la medida que se avance en la resolución de problemas que permitan mejores condiciones de vida según las comprenda cada grupo.

REFERENCIAS



- Albornoz, M. (2012). “Usos y abusos del término innovación”. Merino, L. (ed), *Contextos y usos de la innovación social*. Universidad del País Vasco.
- Altuna, L. (2008). *La experiencia cooperativa de Mondragón: una síntesis general*. España: Lanki-Huhezi.
- Albuty, D. y Mulgan, G. (2003). *Innovation in the Public Sector*. London: Strategy Unit.
- Alzugaray, S., Sutz, J. y L. Mederos. (2011). La investigación científica contribuyendo a la inclusión social. *Revista CTS*, vol. 6, núm. 17, pp. 11-30.
- Alzugaray, S., Medetos, L. Y Sutz, J. (2013). Investigación e innovación para la inclusión social: la trama de la teoría y de la política. *Isegoría. Revista de Filosofía Moral y Política*, núm. 48, pp. 25-50.
- Argueta, A., M. Gómez y J. Navia (coords.) (2012). *Conocimiento tradicional, innovación y reapropiación social*. México: Siglo XXI.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2010). Weak knowledge demand in the South, learning divides and innovation policies. *Science and Public Policy*, vol. 37, núm. 8, pp. 571-582.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2002). “Innovation systems and developing countries”, DRUID, *Working Paper* núm. 02-05, Denmark.
- Arrow, K. (1974), *The limits of organization*. Nueva York: Norton and Company.
- Ayob, N., S. Teasdale y K. Fagan (2016). How Social Innovation ‘Came to Be’: Tracing the Evolution of a Contested Concept. *Journal of Social Policy*, núm. 45, pp. 635-653.
- Bell, D. (1976). *El advenimiento de la sociedad postindustrial*. Madrid: Alianza.
- Berrueta, V y AB Magallanes. (2012). “Leña para uso doméstico en comunidades P’urhépechas de Michoacán: acceso, utilización e implicaciones sociales”. Argueta A, M Gómez Salazar M y J Navia (coords). *Conocimiento tradicional, innovación y reapropiación social*. Editorial Siglo XXI: México.
- Bijker, W. (1995). *Of bicycles, bakelites and bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change*. London: Cambridge, MA.
- Bloor, D. (1991). *Knowledge and Social Imagery*. Routledge, 1976, 2nd. edition Chicago University Press.

- Brito, J. (2016). *La tecnología disruptiva*. República Bolivariana de Venezuela, Ministerio del Poder Popular para la Educación Superior.
- Broncano, F. (1995). *Nuevas meditaciones sobre la técnica*. España: Trotta.
- . (2011). Entrevista con Fernando Broncano. *Revista STOA*, vol. 2, núm. 3. <http://revistas.uv.mx/index.php/Stoa/issue/view/56>
- Bunge, M. (2008). *Filosofía y Sociedad*. México: Siglo XXI.
- Bush, V. (1945). *Science, the Endless Frontier*, Washington D.C., US Government Printing Office.
- Callon, M. (1987). “Society in the making: The study of technology as a tool for sociological análisis”. Wiebe, Bijker, Hugues y Trevor J. Pinch [eds], *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology*. Cambridge (MA): MIT Press, pp. 83-103.
- Campa, J. I. (2018). “Patentes y desenvolvimiento tecnológico en México: un estudio comparativo entre la época de industrialización proteccionista y el régimen de apertura”. *Revista América Latina en la Historia Económica*, vol. 24, núm. 3, pp. 223-257. <http://alhe.mora.edu.mx/index.php/ALHE/article/view/879/1478>
- Carty, J. J. (1916). *The relation of pure science to industrial research*. Reprint and Circular Series, no. 14. Washington, DC: National Research Council.
- . (1924). *Science and business*. Reprint and Circular Series, no. 24. Washington, DC: National Research Council.
- Casas, R. y Dettmer, J. (2005). “Sociedad del conocimiento, capital intelectual y organizaciones innovadoras”. *Sociedad del conocimiento*. México: FLACSO/MacGraw-Hill.
- Casas, R.; Corona, J.M. y Rivera, R. (2014). “Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina: entre la competitividad y la inclusión social”. *Perspectivas Latinoamericanas en el Estudio Social de la Ciencia, la Tecnología y el Conocimiento*, Kreimer, P., A. Arellano, H. Vessuri y L. Velho (eds.) Red Cyted, FCCYT: Siglo XXI, pp. 352-364.
- Castells, M. Tubella, I. Sancho T. (2007). *La transición a la sociedad red*. Barcelona: Ariel.
- Carty, J.J., (1924). *Science and business*. Reprint and Circular Series, no. 24. Washington, DC: National Research Council.

- Caulier-Grice, J., Davies, A., Patrick, R., & Norman, W. (2012). Defining social innovation. A deliverable of the project: “*The theoretical, empirical and policy foundations for building social innovation in Europe*” (TEPSIE), European Commission–7th Framework Programme, Brussels: European Commission, DG Research.
- Cervilla, M. (2001). “La Innovación como un Proceso Económico y Social: Algunas implicaciones por una estrategia de desarrollo”. *Serie de Temas de Docencia*. Venezuela: Cendes (18).
- Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation*. Mass Harvard Business School Press.
- . (2006). *Open Business Models*. Mass. Harvard Business School Press.
- Christensen, C. (1997). *The innovator’s dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. US: Harvard Business Review Press.
- Cloutier, J. (2003). “Qu’est-ce que l’innovation sociale?” en *Collection Études théoriques*, (ET0314), Canada: CRISES.
- Conceição, P., D. V. Gibson, M. V. Heitor y G. Sirilli (2001). “Knowledge for Inclusive Development: The Challenge of Globally Integrated Learning and Implications for Science and Technology Policy”. *Technological Forecasting and Social Change*, núm. 66, pp. 1-46.
- Cordón, J.A y Gómez, R. (2019). “Colaboración, visibilidad y recomendación en el ecosistema del libro”. Madrid: Marcial Pons Editorial.
- Cuevas, A. (2005). “La cultura tecnológica en la Corporación Cooperativa Mondragón”. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, vol. 1 núm. 002, Buenos Aires: REDES. Centro de Estudios sobre Ciencia, Educación Superior, pp. 47-66.
- Cyert, R. y J. G. March. (1963). *A Behavioral Theory of the Firm*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- David, P. A. (1975). *Technological Choice, Innovation and Economic Growth*. Cambridge: Cambridge.
- David, P. y D. Foray. (2002). “An Introduction to the Economy of Knowledge Society”, en *International Social Science Journal*, no. 171, pp. 9-23.
- Deroïan, F. (2002). “Formation of social networks and diffusion of innovations”. *Research Policy* 31 (5), pp. 835-846.
- Díaz-Jiménez, R. (2000). *Consumo de leña en el sector residencial de México. Evolución histórica y emisiones de CO2*. Tesis de Maestría. División de estudios de posgrado de la Facultad de Ingeniería. México: UNAM.
- Di Maggio, P.J. (1995). “Comments on ‘What theory is not’”. *Administrative Science Quarterly* 40, (3), pp. 391–397.

- Dosi, G. (1988). "The nature of innovative process". G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, J. Silverberg y L. Soete (eds.), *Technical change and economic theory*; pp. 221-238, London: Pinter Publishers.
- Drucker, P. (1969). *The Age of Discontinuity: Guidelines to our Changing Society*. Harper & Row, New York.
- _____. (1994). *Knowledge Work and Knowledge Society*, JFK School of Government, Harvard University.
- Dutrénit, Capdevielle, Corona, Puchet, Santiago, Vera-Cruz. (2010). *El sistema nacional de innovación política: Instituciones, políticas, desempeño y desafíos*. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco: México.
- Dutrénit, G., Sutz, J., Arocena, R. y Navas-Aleman, L. (2014). *National Innovation Systems, Social Inclusion and Development. The Latin American Experience*. Edwar Elgar Publishing.
- EC. *European Governance: A White Paper*, COM. (2001). 428 final Brussels, 25.7.2001, 2001.
- EC. *Science and Society: Action Plan*, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2002.
- EC. *Horizon 2020. The Framework Programme for Research and Innovation*. 30.11.2011. COM (2011). 808 final, Brussels, 2011.
- Echeverría, J. (2003). *La revolución tecnocientífica*, Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- _____. (2006). "Modelo pluralista de innovación: el ejemplo de las Humanidades", en A. Ibarra, J. Castro y L. Rocca (eds.), *Las ciencias sociales y las humanidades en los sistemas de innovación, Estudios de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 2, 135-155, UPV/EHU, Cátedra Sánchez-Mazas.
- _____. (2008). "El manual de Oslo y la innovación social". *Revista Arbor*, vol. 184, núm. 732.
- _____. (2010). "De las políticas de investigación a las políticas de innovación". *Acta Sociológica*, núm. 51, enero-febrero, México.
- _____. (2014). *Innovations and Values: An European Perspective*. Reno, NV, UNR/CBS.
- Eizaguirre, A. (2016). "La constitución de las políticas de investigación e innovación responsables: tensiones en la instrumentalización y la regulación". *Política y Sociedad*, vol. 52, núm. 3, pp. 815-836.
- _____. (2017). "Investigación e innovación responsables: retos teóricos y políticos". *Revista Sociología, Problemas e Prácticas* (Online), núm 83. <http://journals.openedition.org/spp/2713>

- Eizagirre, A., Rodríguez, H. y A. Ibarra. (2017). "Politicizing Responsible Innovation: Responsibility as Inclusive Governance", en *International Journal of Innovation Studies*,(1) 1, pp. 20-36.
- Etzkowitz, H. (1997). "The Triple Helix academy-industry-government relations and the growth of neo-corporatist industrial policy in the US", en S. Campodall'Orto (ed.), *Managing Technological Knowledge Transfer*, Bruselas, EC Social Sciences COST A3, vol. 4, EC Directorate General, Science, Research and Development.
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (2001). "The dynamics of innovation: From National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of University-Industry-Government relations". *Research Policy* 29 (2) pp. 109-123.
- Faberbeg, J., Mowery, D.C. y Nelson, R.R. (eds.). (2005). *Oxford Handbook of innovation*, Oxford Univ. Press.
- Fisher, E., M. O'Rourke, R. Evans y T. P. Seager. (2015). "Mapping the integrative field: Taking stock of socio-technical collaborations". *Journal of Responsible Innovation*.
- Fisher, E. y G. E. Maricle. (2014). "Higher-level responsiveness? Socio-technical integration within US and UK nanotechnology research priority setting". *Science and Public Policy*, (42) 1, pp. 1-14.
- Freeman, C. (1987). *Política de Tecnología y Desempeño Económico: Lecciones de Japón*. Pinter Pub. Ltd.
- _____. (1993). *La economía de la esperanza: Ensayos sobre el cambio técnico, el crecimiento económico y el medio ambiente*. Pinter Pub. Ltd.
- Foray, D. y B. A. Lundvall. (1996). "The knowledge-based economy: From the economics of knowledge to the learning economy". OCDE, *Employment and growth in the knowledge-based economy*. Paris: OCDE.
- Foster, C., Heeks, R. y Y. Nugroho (2014). "New models of inclusive innovation for development" en *Innovation and Development*. Taylor and Francis.
- Gallie, W. B. (1956). "Essentially Contested Concepts". *Proceedings of the Aristotelean Society*. 56, pp. 167-198.
- García, J.C. (2017). "Caracterización de la innovación intercultural. Análisis de caso: Estufa Eficiente de Leña Patsari en Michoacán, México". Giber, Cancino y Gómez, "Ciencia, Tecnología y Sociedad en América Latina. La mirada de las nuevas generaciones". Chile: RIL Editores.

- _____. (2017). “La innovación inclusiva como una red de interacción contingente: La Corporación Mondragón como constitución Socio-Técnica”. Cuevas, Torres, López-Orellana y Labrador (Eds.) *Cultura científica y cultura tecnológica*, Actas del IV Congreso Iberoamericano de Filosofía de la Ciencia y la Tecnológico. España: Universidad de Salamanca. HYPERLINK https://play.google.com/books/reader?id=xpR_DwAAQBAJ&hl=es_419&pg=GBS.PT6
https://play.google.com/books/reader?id=xpR_DwAAQBAJ&hl=es_419&pg=GBS.PT6
- _____. (2016). “La Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (ASCTeI) a través de las redes socioculturales de innovación. Un análisis de las prácticas epistémicas en Mondragón Corporación Cooperativa”. *Revista Trilogía. Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol 8, núm. 15, pp. 129-144.
- _____. (2015). “Visiones de la innovación: una propuesta desde las sociedades interculturales”. *Revista Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad*. vol. 4, núm 1, pp. 33-43.
- _____. (2015). *Hacia la construcción de un modelo de Innovación Intercultural. Una propuesta desde los Estudios Filosóficos y Sociales sobre Ciencia y Tecnología*. México: Tesis de Doctorado, UNAM.
- García, J.C., L. Olivé y M. Puchet. (2014). “Hacia un modelo de innovación intercultural”. P. Kreimer, H. Vessuri, L. Velho, y A. Arellano (Eds.), *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y el conocimiento*. México: Siglo XXI.
- George, G., Mcgahan, A. M. and Prabhu, J. (2012). “Innovation for Inclusive Growth: Towards a Theoretical Framework and a Research Agenda”. *Journal of Management Studies*, núm. 49, pp. 661-683.
- Gibbons, M., Limoges, H., Nowotny, S., Schwartzman, S., Scott, P., Trow, M. (1994). *The new production of knowledge*. London: Sage.
- GIRA (2003). *El uso de biomasa como fuente de energía en los hogares, efectos en el ambiente y la salud, posibles soluciones*. Informe final de GIRA (Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada). México: Morelia, Michoacán.
- Godin, B. (2006). “The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework”. *Science, Technology, Human Values* (31; 639).
- _____. (2008). “Innovation: The History of a Category”. *Project on the Intellectual History of Innovation*, Working Paper No. 1, Québec.

- _____. (2009). "The Linear Model of Innovation (II): Maurice Holland and the Research Cycle". *Project on the Intellectual History of Innovation*, Working Paper núm. 3, Québec.
- _____. (2012). "Social Innovation: Utopias of Innovation from c.1830 to the Present". *Project on the Intellectual History of Innovation*, Working Paper No. 11, Québec, pp. 1-52.
- _____. (2015). *Innovation Contested: The Idea of Innovation over the Centuries*. London: Routledge.
- Gupta, A. K. (2006). *From Sink to Source: The Honey Bee Network Documents Indigenous Knowledge and Innovations in India, Innovations, Technology, Governance, Globalization*. Summer, vol. 1, núm. 3, pp. 49-66.
- Gurrutxaga, A. R. (ed.). (2011). "Dimensiones, Ámbitos y Sentidos de la Innovación Social". *Revista Arbor*, vol. 187, núm. 752.
- Gurrutxaga, A., y Rivera A. (ed.). (2011). *Implications of Current Research on Social Innovation in the Basque Country*. Reno: Center for Basque Studies. University of Nevada, Reno.
- Guston, D., E. Fisher, A. Grunwald, S. Van der Burg. (2014). "Responsible innovation: Motivations for a new journal". *Journal of Responsible Innovation*, pp. 1-8.
- Guth, M. (2005). "Innovation, Social Inclusion and Coherent Regional Development: A New Diamond for a Socially Inclusive Innovation Policy in Regions". *European Planning Studies*, vol. 13, pp. 333-349.
- Hans-Werner F., J. Hochgerner y J. Howaldt, (eds.) 2012. *Challenge Social Innovation: Potencial for Business, Social Entrepreneurship, Welfare and Civil Society*. London: Springer.
- Heeks, R., Foster, C. (2013). "Conceptualizing Inclusive Innovation: Modifying Systems of Innovation frameworks to Understand Diffusion of New Technology to Low-Income Consumers.
- Heidegger, M. (1977). *The Question Concerning Technology*. Garland Published.
- Hellström, T. (2003). "Systemic innovation and risk: technology assessment and the challenge of responsible innovation". *Technology in Society*, vol. 25, (3), pp.369-384.
- Hidalgo, A. León, G. y Pavón, J. (2013). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Hilgartner, Stephen. (2010). Conferencia presentada en "El Foro-Taller de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación". Medellín, Colombia.

- Holland, M. (1928). "Research, Science and Invention". F. W. Wile, *A Century of Industrial Progress*, American Institute of the City of New York, New York: Doubleday, Doran and Co., pp. 312-334.
- _____. (1928). *Industrial Explorers*, New York: Harper & Brothers Publishers, p. 8.
- _____. (1931). "Industrial Science: A Gilt Edge Security". *Science*, 74, September 18, pp. 279- 282.
- Holland, M. y W. Spraragen. (1933). *Research in Hard Times*, Division of Engineering and Industrial Research, National Research Council: Washington.
- Hubert, A. (2010). "Empowering People". *Driving Change-Social Innovation in the European Union*.
- _____. (2012). "Gendering employment policy: from equal pay to work life balance" en *Gendering th European Union. New approaches to old democratic deficits*, pp. 146-168. Palgrave Macmillan.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2010). *Censo General de Población y Vivienda 2010*, México: INEGI.
- _____. (2014). *Censos Económicos*. México: INEGI.
- Kreimer, P. (1999). *De probetas, computadoras y ratones. La construcción de una mirada sociológica sobre la ciencia*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.
- Klochikhin, E.A. (2012). "Russia's innovation policy: stubborn path-dependencies and new approaches". *Res. Policy* 41, pp. 1620-1630.
- Latour, B. (2007). *Nunca fuimos modernos. Ensayo de antropología simétrica*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- _____. (2008). *Re-ensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red*. Buenos Aires: Manantial (v.o. 2005).
- Lazos, L., Rueda, X. Sosa, E. García, A., García, J.C., Feltrero, R. (2018). "Educación, comunicación y apropiación de la ciencia desde una perspectiva pluralista: experiencias en la construcción del diálogo para la apropiación social de los conocimientos". *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad- CTS*. 13 (38), pp. 205-226.
- Leonard-Barton, D. (1992a). "Core Capabilities and Core Rigidities: a Paradox in Mananging New Product Development", *Strategic Management Journal*, vol. 13, pp. 111-125.
- _____. (1992b). "The factory as a Learning Laboratory", *Sloan Management Rewiew*, vol. 34, núm. 1 (otoño), pp. 23-38.

- _____. (1995a). *Wellsprings of Knowledge*, Boston, Mass., Harvard Business School Press.
- Lepratte, Leandro, Blanc, Rafael, Pietroboni, Rubén, Hegglin, Daniel (2015). “Sistemas socio-técnicos de producción e innovación. Análisis de la dinámica del sector de producción de carne aviar en la Argentina”. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*. vol. 10 (28), <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92433772004>
- Lévi-Strauss, C. (1975). *El pensamiento salvaje*. 2ª ed. México: Fondo de Cultura Económica.
- Luna, A. (2010). “El concepto social de innovación”. *Papeles de la innovación social*. Publicado por el grupo de investigación Cambio, complejidad e innovación. España: UPV/EHU.
- Lundvall, B.A. (1988). “Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation”. Dosi, Giovanni, *et al.* *Technical change and economic theory*. Nueva York, Estados Unidos de América, Columbia University Press.
- _____. (1992). *National systems of Innovation: Towards a theory of interactive learning*. London, Pinter.
- _____. (1998). *Innovations as an Interactive Process: From user-producer Interaction to the National System of Innovation*, en G. Dosi, C. Freeman, R.
- Machlup, F. (1980). “Knowledge: Its creation, distribution and economic significance” en *Knowledge and Knowledge Production*, vol. 1. Princeton University Press, pp. 7-30.
- Magallanes, A. (2006). *Estudio de percepciones sobre el cambio de vida a partir del Uso de Estufas Mejoradas*. Reporte interno. México: GIRA.
- Magallanes, A. y Berrueta, V. (2010). “Innovaciones en la cocina p’urhépecha, uso de leña y estufa Patsari. Estudio de caso sobre la leña, la innovación tecnológica en la cocina y la transformación alimentaria en dos comunidades de la meseta P’urhépecha”. Documento realizado en el marco del proyecto: Conservación, desarrollo, aprovechamiento social y protección de los conocimientos tradicionales en México. México: UNAM-GEYSER-UAM-GIRA-FONCICYT 95255.
- Manheim. (1949). *Ideology and utopia*. New York: Harcourt, Brace and Company.
- Martínez, E. (1994). “Interrelaciones entre la Ciencia, la Tecnología y el Desarrollo”. Martínez Eduardo. Ciencia, Tecnología y Desarrollo. 7-20. Editorial Nueva Sociedad. Santiago (Chile).

- Masera, O. (1996). *Deforestación y degradación forestal en México*. Documentos de trabajo, núm. 19. México: GIRA.
- Massey, A. y K. Johnston-Miller. (2014). "Governance: Public Governance to Social Innovation? *Policy and Politics*, vol. 4, núm. 4, pp. 663-675.
- Maturana, H, & F. Varela (1984). *Máquinas y Seres Vivos. Autopoiesis: La organización de lo vivo*. Chile: Editorial Universitaria.
- Mejlgaard, N., y E. Griessler (2016). "Monitoring RRI in Europe: approach and key observations" en R. Lindner, S. Kuhlmann, S. Randles, B. Bedsted, G. Gorgoni, E. Griessler, A. Loconto. N. Mejlgaard (Eds.), *Navigating Towards Shared Responsibility in Research and Innovation: Approach, Process and Results of the Res-AGorA Project* (Chapter 8, pp. 114-118). Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI.
- Molina, F. (2005). *Arizmendiarieta (1915-1976). Biografía*. Caja Laboral-Euskadiko Kutxa.
- . (2008). *Fagor electrodomésticos (1956-2006): Historia de una experiencia cooperativa*. España: Fagor electrodomésticos S. Coop.
- Molina, F. y Míguez A. (2008). "The origins of Mondragon: catholic cooperativism and social movement in a Basque Valley (1941- 1959), pp. 284-298.
- Morales, A.C. (2009). "Innovación social: un ámbito de interés para los servicios sociales". *Documento marco del Seminario sobre Innovación Social en el ámbito de los Servicios Sociales*. Fundación EDE, pp. 151-178.
- Moulaert, F. y Ailenei, O. (2005). "Social economy, Third Sector and Solidarity Relations: A Conceptual Synthesis from History to Present". *Urban Studies*, vol. 42, núm 11, pp. 2037-2053.
- Moulaert, F., D. MacCallum, A. Mehmood y A. Hamdouch. (2013). *The International Handbook on Social Innovation: Collective Action, Social Learning and Transdisciplinary*. Edward Elgar Publishing.
- Moulines, C.U. (1991). *Pluralidad y recursión*. México: Alianza Editorial.
- . (1993). "Platonismo vs. Relativismo en la teoría del saber". *Epistemología y Cultura en torno a la obra de Luis Villoro*, Garzón, E. y F. Salmerón. México: UNAM- IIF. pp. 11-22.
- Mulgan, G. (2007). *A manifesto for social innovation: What it is, why it matters and how it can be accelerated*. London: The Young Foundation.
- Mumford, L. (1934). *Technics and Civilization*. University of Chicago Press.
- . (1967). *Technics and Human Development*. Mariner Books.

- _____. (2002). "Social Innovation: Ten cases from Benjamin Franklin". *Creativity Research Journal*, vol. 14.
- Murray, R., Caulier-Grice, J., & Mulgan, G. (2010). *The open book of social innovation*. London, UK: NESTA and the Young Foundation.
- Nelson, G. Silverberg y L. Soete (Eds.) *Technical Change and Economy Theory*. London. Pinter Publisher, pp. 349-369.
- Nelson, R. R. (ed.) (1993). *National Innovation Systems a Comparative Analysis*, Oxford: Oxford Univ. Press.
- Nelson, R.R., Rosenberg, N. (1998). *Paths of innovation: Technological Change in 20th Century America*. New York: Cambridge University Press.
- Nelson, R.R., Winter, S.G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Belknap Press, Cambridge, Mass y London.
- Nicholls, A., y A. Murdock (eds) (2012). *Social Innovation: Blurring Boundaries to Reconfigure Markets*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company*, Oxford University Press.
- Noya, A. (2010). "Social Entrepreneurship and Social Innovation". *SMEs, Entrepreneurship and Innovation*. (pp. 185-217). OECD.
- Nugroho, Y., R. Heeks, C. Foster (2014). "New models of inclusive innovation for development" en *Innovation and Development*, vol. 4 (2), pp. 175-185.
- Nussbaumer, J. y F. Moulaert (2007). "L'innovation sociale au coeur des débats publics et scientifiques". Juan-Luis Klein y D. Harrisson (eds.), *Innovations sociales et transformations sociales*. Québec: Presses de l'Université du Québec.
- OCDE (1964). *Frascati Manual*, Paris: OECD Publications.
- _____. (1993). *Main Definitions and Conventions for the Measurement of Research and Experimental Development (The Frascati Manual)*, Paris: OECD.
- _____. (1997). *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data: Oslo Manual*, Paris: OECD.
- _____. (1997). *National Innovation Systems*, Paris: OECD Publications.
- _____. (1999). *Managing National Innovation Systems*, Paris: OECD Publications.
- _____. (2005). *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, 3d. ed., Paris: OECD/EC.
- _____. (2006). *Science, Technology and Industry Outlook 2006*, Paris: OECD.
- _____. (2009). *Reviews of Innovation Policy: Mexico*.

- Olivé, L. (1988). *Conocimiento, sociedad y realidad. Problemas del análisis social del conocimientos y del realismo científico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- _____. (1992). “Realismo pragmático: relatividad conceptual y verdad absoluta”. *Diánoia*, pp. 49-61.
- _____. (1993). “Sobre verdad y realismo”. *Epistemología y cultura: en torno a la obra de Luis Villoro*, en Garzón, E. y F. Salemerón (eds.), México: IIF-UNAM, pp. 62-85.
- _____. (1996). *Razón y sociedad*. México: Fontamara.
- _____. (1999). *Multiculturalismo y pluralismo*. México: Paidós-UNAM.
- _____. (2000). *El bien, el mal y la razón*. México: Paidós-UNAM.
- _____. (2003). “Un modelo multiculturalista más allá de la tolerancia”. *Diánoia*, vol. XLVIII, núm. 51, pp. 83-96.
- _____. (2004). *Interculturalismo y justicia social*. México: UNAM.
- _____. (2006). *Metodología de la investigación* (coautor con Ana Rosa Pérez Ransanz), México: Santillana.
- _____. (2008). *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología*. México: Fondo de Cultura Económica.
- _____. (2009). “Por una auténtica interculturalidad basada en el reconocimiento de la pluralidad epistemológica”. *Pluralismo Epistemológico*, Luis Tapia Mealla (coordinador), CLACSO, CIDES-Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.
- _____. (2010). “La cultura científico-tecnológica como condición de las sociedades democráticas contemporáneas”. *Revista Acta Sociológica*, núm 51, pp. 59-86. <http://revistas.unam.mx/index.php/ras/article/download/50763/45506>.
- _____. (2011). Entrevista con León Olivé. *Revista Stoa, Revista del Instituto de Filosofía Veracruzana*, vol. 2, núm. 3 enero a junio de 2011. <http://www.uv.mx/stoa/files/2011/08/N%C3%BAmero-3.pdf>
- Owen, R., P. Macnaghten and J. Stilgoe (2012). “Responsible research and innovation: From science in society to science for society, with society”. *Science and Public Policy*, 39, pp. 751-760.
- Owen, R., J. Bessant y M. Heintz (eds.) (2013). *Responsible Innovation: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society*, Chichester: Wiley.
- Pinch, T.J., & Bijker W.E. (1984). “The Social Construction of Facts and Artefacts: or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology might Benefit each other”. *Social Studies of Science*, 14, pp. 388-441.

- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Programa de Desarrollo Innovador.* México: Secretaría de Economía. <http://www.economia.gob.mx/conoce-la-se/programas-se/programa-de-desarrollo-innovador-2013-2018>
- Pol, E., & Ville, S. (2009). Social innovation: Buzz word or enduring term? *Journal of Socio-Economics*, 38 (6), pp. 878–885.
- Polanyi, M. (1962). “The republic of science”. *Minerva* 1 (1), pp. 54-73.
- Putnam, H. (1981). *Reason, Truth and History*, Cambridge University Press.
- . (1990). *Realism with a Human Face*, Harvard University Press, Cambridge (Mass.).
- Reisch, G. A. (2009). *Cómo la Guerra Fría transformó a la filosofía de la ciencia. Hacia las heladas laderas de la lógica.* Argentina: Universidad Nacional de Quilmes.
- Rincón Gallardo, E. L. (2004). “El sistema nacional de innovación: Un análisis teórico-conceptual”. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, v. 20, núm. 45. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-15872004000300007
- Rip, A. (2012). “The context of innovation journeys”. *J. Creativity and Innovation Management*, 21 (2), pp. 158-170.
- Rip, A. (2014). “The past and future of RRI”. *Life Sciences, Society and Policy*, 10:17. Springer Open Journal.
- Roberts, R.E. y Romie, C.A. (1974). *Investment in innovation.* Report prepared for the National Science Foundation, Kansas City, MO: Midwest Research Institute.
- Rodríguez, H., E. Fisher and D. Schuurbijs (2013). “Integrating science and society in European Framework Programmes: Trends in project-level solicitations”. *Research Policy*, 42, no. 5, pp. 1126–1137.
- Ronsenberg, N. (1979). *Tecnología y economía.* Barcelona: Adolfo Gili.
- Sampedro, J.L. (2013). *Innovación Inclusiva con Instituciones Inclusivas*, Conferencia Internacional LALICS 2013 ‘Sistemas Nacionales de Innovación y Políticas de CTI para un Desarrollo Inclusivo y Sustentable’. http://s1.redesist.ie.ufrj.br/lalics/papers/138_Innovacion_inclusiva_con_instituciones_inclusivas.pdf
- Saviotti, P. (1998). “On the economics of the expertise”. Williams, Faulkner y Fleck (eds.) *Exploring expertise.* Londres: MacMillan Press, pp. 29-53.
- Shavinina, L.V. (2003a). *The International handbook on innovation.* Pergamon & Elsevier Science Ltd.

- Schumpeter, J. [1911] (1967). *Teoría del desenvolvimiento económico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- _____. (1939). *Business Cycles*. London: McGraw-Hill.
- _____. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. London: Routledge.
- Sebastián, J. (2012). “¿Hay alguna innovación que no sea social? Merino, L. (ed). *Contextos y usos de la innovación social*, Universidad del País Vasco, pp. 39-48.
- Sen, A. (2000). *Social exclusion: Concept, application, and scrutiny*. Manila: Asian Development Bank.
- Senge, P.M. (1990). *The Fifth Discipline*, Nueva York: Doubleday.
- Senker, J. y W. Faulkner (1996). “Networks, tacit knowledge and innovation”. Coombs, R. y Walsh Savioti, *Technological collaboration. The Dynamics of Cooperation in Industrial Innovation*. Chentelham, pp. 76-97.
- Simon, H. (1961). *Administrative Behavior*, New York: MacMillan.
- Sismondo, S. (2010). *An Introduction to Science and Technology Studies*, Wiley-Blackwell.
- Sinclair, S. y S. Baglioni (2014). “Social Innovation and Social Policy – Promises and Risks”, *Social Policy and Society*, vol. 13 (3), pp. 469-476.
- Stehr, N. (2001). “A World made of knowledge”. *Theory and Society*, November-december, pp. 89-92.
- Stilgoe, J., R. Owen and P. Macnaghten. (2013). “Developing a framework for responsible innovation”. *Research Policy*, 42, núm. 9, pp. 1568-1580.
- Strand, R., Saltelli, A., Giampetro, M. y Rommetveit, K. (2016). “New narratives for innovation”. *Journal of Cleaner Production* (2016).
- Sutz, J., y Tomasini, C. (2013). “Knowledge, innovation, social inclusión and their elusive articulation: when isolated policies are not enough”. Conference paper presentado en *International Workshop on New Models of Innovation for Development*, UK: University of Manchester.
- Teasdale, S., P. Alcock and G. Smith (2012). ‘Legislating for the big society? The case of the Public Services (Social Value) Bill’, *Public Money & Management*, 32: 3, 201–208.
- Tecce, D. (1995). “Firm Organization, Industrial Structure and Technological Innovation” en: *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol. 31, núm. 2, pp. 193-224.
- _____. G. Pisano y A. Shuen (1990). “Firm Capabilities, Resources and the Concept of Strategy”, *Consortium on competitiveness and cooperation*, University of California, Center for Research in Management.

- ____ y G. Pisano (1994). "The Dynamic Capabilities of Firms: an Introduction". *Industrial and Corporate Change*, vol. 3, núm. 3, pp. 537-556.
- Thomas, H., Fressoli, M., Lalouf, A. (2008). "Estudios sociales de la tecnología: ¿hay vida después del constructivismo?" *Revista Redes*, 14 (27), pp. 59-76. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90717063002>
- Toledo, V. (2005). "La Memoria Tradicional: la importancia agroecológica de los saberes locales". *LEISA, Revista de Agroecología: Ecoagricultura cultivando con la naturaleza*, vol. 20, núm. 4, pp. 16-19.
- Tula, F. (2006). "Discusiones con Olivé en el Seminario de La Plata. Acerca de la aceptabilidad racional". *Conocimiento, realidad y relativismo*, Di Gregori, M.C. y Di Bernardino M.A. México: UNAM.
- Tylak, B.G. (2002). "Knowledge Society, Education and Aid". *Compare*, vol. 32, núm. 3, pp. 297-310.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2005). *Informe Mundial: Hacia las sociedades del conocimiento*.
- Velasco, A. (comp.) (1999). *Progreso, pluralismo y racionalidad en la ciencia. Homenaje a Larry Laudan*. México: IIF-UNAM.
- ____. (1999). "Formación, tradición y racionalidad: comentarios a mis críticos". *Revista Theoría*, núm. 8-9, pp. 219-228. http://ru.ffyl.unam.mx/bitstream/handle/10391/2408/Theoria_08-09_1999.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- ____. (2004). "Multiculturalismo, Nación y Federalismo". *Revista Mexicana de Ciencia Políticas y Sociales*, mayo-junio, núm. 191, México-UNAM.
- ____. (2004). "Toward a political philosophy of science". *Philosophy Today*, 48, 5; Academic Research Library.
- ____. (2005). "Historicidad y racionalidad de las tradiciones científicas". *Historia, Filosofía y Enseñanza de la Ciencia*, Martínez y Guillaumin (coords.). México: UNAM.
- Vera-Cruz, A.; Casas, R.; De Fuentes, R.; Torres, A. (2013). "Estrategia y Gobernanza del Sistema Nacional de Innovación Mexicano: Retos para un desarrollo incluyente". Dutrénit y Sutz, *Sistemas de Innovación para un Desarrollo Inclusivo. La experiencia latinoamericana*. México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, pp. 35-64. http://www.foroconsultivo.org.mx/libros_editados/sistema_de_innovacion.pdf
- Villavicencio, D. (1994). "La transferencia de tecnología: un problema de aprendizaje colectivo". *Argumentos*. México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, 1994, núms. 10 y 11.
- Villoro, L. (1982). *Creer, saber, conocer*. México: Siglo XXI.

- _____. (2007). *Los retos de la sociedad por venir*. México: Fondo de Cultura Educación.
- Von Schomberg, R. (2013). "A Vision of Responsible Research and Innovation", in *Responsible Innovation: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society*, edited by Richard Owen, John Bessant and Maggy Heintz, 51-74. Chichester: Wiley.
- Winch, P. (1994). *Comprender a una sociedad primitiva*. Paidós Ibérica.
- Winter, S.G. (1991). "Competition and Selection". *The New Palgrave. A dictionary of Economics*. London: Macmillan.
- _____. (1991). "Evolution and Natural Selection". *The New Palgrave. A dictionary of Economics*. London: Macmillan.
- Ziegler, R. (2015). "Justice and innovation—towards principles for creating a fair space for innovation". *Journal of Responsible Innovation*. vol. 2 (2), pp. 184-200.
- Ziman, J. (2000). *Real Science. What it is, and what it means*, Inglaterra: Cambridge University Press.
- Zukerfeld, M. (2010). *Capitalismo y Conocimiento. Materialismo Cognitivo, propiedad intelectual y Capitalismo Informacional*. Tesis doctoral en FLACSO-Argentina, vols. I, II y III.

Este libro caracteriza y propone un modelo de innovación intercultural que incorpore conocimientos tradicionales, locales, científicos y tecnológicos con la finalidad de generar innovaciones más justas, democráticas y plurales. A partir de una perspectiva epistémica pluralista se analizan distintas nociones de conocimiento, marcos conceptuales, comunidades epistémicas y prácticas que emergen en una sociedad intercultural como la mexicana. En la primera parte el autor describe y analiza los paradigmas imperantes de la innovación, el llamado “mainstream” de la innovación, desde la propuesta neoclásica schumpeteriana hasta la perspectiva social y de innovación responsable planteada en el marco europeo como Responsible Research Innovation (RRI). En esta vertiente, Javier Echeverría ha enfatizado que bajo este modelo la investigación científica se orienta a la innovación como aquella que tiene un valor primordialmente económico (la ganancia) y no tanto epistémico (la verdad, la objetividad, la racionalidad). Este cambio de valores de la investigación científica y tecnológica da origen a la tecnociencia que es la forma primordial de conocimientos en el presente.

Desde esta perspectiva el autor discute si es posible tener una perspectiva de la innovación socialmente deseable en la que se incorpore la diversidad de actores, conocimientos, valores sociales y prácticas epistémicas y, por otro lado, pueda desarrollarse una propuesta micro-económica justa entre los distintos actores. Para ello analiza esta posibilidad a través de dos casos: La Mondragón Corporación Cooperativa en el País Vasco, España y las estufas Patsari en Michoacán, México.

El primer caso es especialmente importante porque demuestra en los hechos que la innovación puede orientarse simultáneamente a mejorar la productividad económica en el mercado capitalista, atender las necesidades de la sociedad, no sólo locales, sino también mundiales, a incorporar una diversidad de saberes y prácticas exitosas, no sólo científicas y a promover una distribución equitativa de la riqueza bajo el sistema cooperativo. El segundo caso es muestra de la apropiación social de las ciencias y las tecnologías y su integración con las prácticas y saberes tradicionales de comunidades marginadas, principalmente indígenas, que permite reducir significativamente los daños a la salud que causan los fogones de leña o carbón a los que recurre más de la mitad de la población mundial para cocinar y protegerse del frío. Estos estudios de caso muestran la viabilidad práctica del modelo de Innovación Intercultural que propone Juan Carlos García.

El libro que el lector tiene entre sus manos tuvo origen en la investigación doctoral del autor, quien gracias a su aportación al conocimiento recibió el premio a la mejor tesis doctoral en el área de humanidades otorgada por la Academia Mexicana de Ciencias en 2016. Por tanto, se invita al lector a reflexionar sobre otras posibilidades para incentivar la innovación.

