

Resumen del artículo

Diseño de una política de ciencia, tecnología e innovación a partir de métodos cualitativos

Designing a policy for science, technology and innovation based on qualitative methods

José Alberto Solís Navarrete

Investigador Conacyt adscrito a la Universidad Autónoma de Guerrero

joseal2409@gmail.com

Doctor en Ciencias del Desarrollo Regional de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Saray Bucio Mendoza

Universidad Nacional Autónoma de México–Campus Morelia

sbucio@ciga.unam.mx

Posdoctorante en Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental–UNAM, Campus Morelia

El presente trabajo desarrolla los planteamientos centrales sobre las características que deberán ser consideradas para el diseño de una política de ciencia, tecnología e innovación a partir de la investigación cualitativa; en él se analizan los distintos aspectos de las políticas públicas tanto de manera general, como aquellas enfocadas a promover la ciencia, la tecnología y la innovación, así como los elementos principales y los respectivos métodos de la investigación cualitativa, llegando a la estructuración de la propuesta que considera las distintas formas y herramientas para identificar, interpretar y plantear el diseño de dichas políticas, que a su vez, poseen aspectos tanto particulares como generalizables que deberán tomarse en cuenta por quienes elaboran las políticas.

Palabras clave:

política de ciencia, tecnología e innovación, investigación cualitativa, sistemas de innovación, estudio de caso.

Keywords:

policies for science, technology and innovation, qualitative research, innovation systems, case study.

Abstract

This paper develops the core assumptions related to the characteristics that need to be taken into account when designing policies for science, technology and innovation based on qualitative research. It thus analyzes, first, key aspects of public policies in general, as well as those designed specifically to promote science, technology and innovation, and, second, the main elements and methods of qualitative research. This approach provides the basis for structuring a proposal that examines different ways of identifying, interpreting and presenting the design elements of these policies and the tools required to do so, while cognizant of the fact that such policies have individual and generalizable aspects that policy-makers must consider.

José Alberto Solís Navarrete

Universidad Autónoma de Guerrero

Saray Bucio Mendoza

Universidad Nacional Autónoma de México–Campus Morelia

Diseño de una política de ciencia, tecnología e innovación a partir de métodos cualitativos

Designing a policy for science, technology and innovation based on qualitative methods

Introducción

Ante la compleja problemática que actualmente enfrenta la población existe una apremiante necesidad de generar instituciones e incentivos que fomenten la cooperación, donde es el gobierno un actor fundamental para facilitar mecanismos de planeación del propio desarrollo mediante el diseño de políticas públicas adecuadas. En la actualidad, aquellos territorios que han impulsado la ciencia, la tecnología y la innovación, han logrado beneficios relevantes para su sociedad al facilitar importantes dinámicas basadas en la generación y aplicación del conocimiento.¹

Además del gobierno, son varios los actores estratégicos que intervienen en estas dinámicas, y el marco regulatorio en el cual se relacionan está dado en gran medida por la política de fomento en la materia, es decir, la política de ciencia, tecnología e innovación (Pcti), tiende a explicar en gran medida el atraso o el desarrollo de un territorio. Sin embargo, son recientes los enfoques que tratan de construir un andamiaje para la elaboración de una Pcti.

El presente trabajo identifica en un primer momento las distintas perspectivas de las políticas públicas, particularizando en las de ciencia, tecnología e innovación (Cti) bajo un enfoque de sistemas de innovación, para enseguida hacer evidentes las características fundamentales de la investigación cualitativa y sus diferentes métodos para abordar un problema; en virtud de

1 José Alberto Solís, “Experiencias de desarrollo territorial basadas en la articulación de sistemas regionales de innovación: instituciones, creatividad y transferencia de conocimientos”, *Entreciencias: diálogos en la sociedad del Conocimiento* 3: 7 (diciembre de 2015): 329-343.

2 Robert Yin, *Case study research, design and methods* (Thousand Oaks: Sage Publications, 2014).

ello y justificando la aplicación de dicho enfoque, el trabajo tiene el objetivo de construir y proponer un diseño para la elaboración de políticas de Cti, a partir de la investigación cualitativa, mismo que a través de la metodología de estudio de caso² se han diseñado una serie de etapas con diferentes herramientas e instrumentos característicos de la investigación cualitativa, los cuales contemplan a los sectores involucrados de manera participativa, así como las áreas capaces de fortalecer y construir las capacidades institucionales e innovadoras.

Finalmente se proponen una serie de elementos y características esenciales que deberá considerar una Pcti en función de las problemáticas identificadas e interpretadas, que a pesar de que los territorios poseen contextos distintos, existen elementos como parte de dichas políticas, que en cierta medida pueden llegar a ser generalizables.

Antecedentes teóricos de la política de ciencia, tecnología e innovación

El diseño de políticas públicas responde a diversas situaciones, en las que es propiamente el Estado quien debe generar instituciones y mecanismos que proporcionen certidumbre,³ esto puede deberse a la ineficiencia con la que operan los mercados,⁴ por lo que se requiere un organismo intermedio promotor, mas no sustitutivo de los mismos. Las políticas públicas suelen hacer referencia a la forma en que se definen y construyen ciertos tipos de cuestionamientos y problemas, y del cómo se busca llegar a la agenda pública, es decir, se encargan de estudiar el cómo, por qué y para qué los Estados a través de sus gobiernos adoptan determinadas medidas y su forma de actuación, o inclusive, de no actuación; su ciclo comienza con la definición del problema, su diseño, la legitimación, su implementación, impacto y evaluación, para finalmente concluir con el establecimiento de una agenda;⁵ es decir, se trata de un proceso continuo que culmina con la construcción y el alcance de prioridades validadas por los diferentes sectores participantes, en distintos plazos y etapas.

3 José Ayala, *Mercado, elección pública e instituciones: una revisión de las teorías modernas del Estado* (México: Miguel Ángel Porrúa, 2004).

4 Derivado de los fallos de mercado, como pueden ser fallos en la competencia (monopolios, oligopolios y los propios para la demanda –monopsonios y oligopsonios), asimetrías en la información, la existencia de bienes públicos y las externalidades, principalmente.

5 Wayne Parsons, *Políticas públicas: una introducción a la teoría y práctica del análisis de políticas públicas* (México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, 2007).

El diseño de políticas públicas, sin embargo, puede ser replanteado hacia nuevas formas de intervención, hacia procesos más flexibles en diversos entornos, en los que no solamente se fomente la competitividad empresarial, sino que también estén encaminadas a favorecer el desarrollo y bienestar de la población.⁶ La implementación de nuevas políticas, necesariamente deberá surgir de políticas actuales o programas ya implementados,⁷ por lo que los cambios en las mismas dependerán de su eficacia y los márgenes de maniobra al momento de diseñarlas y aplicarlas. Es fundamental considerar la posibilidad de aprender del cambio a partir de la innovación de políticas mediante la participación en áreas nuevas o el tratamiento de un problema nuevo; la sucesión de políticas, en las que los cambios no sean del todo estructurales, sino que exista cierta continuidad; el mantenimiento de políticas, adaptándose para ser ajustadas a las condiciones para su puesta en marcha; y la terminación de las políticas, implicando el abandono o la reducción paulatina de las mismas.⁸

Dentro del análisis de las políticas públicas, es posible ubicar a las Pcti, que parten en esencia de una política con enfoque microeconómico⁹ debido a que los mecanismos de intervención empleados por el Estado buscan proporcionar incentivos (principalmente económicos) que impulsen dicha actividad desde el punto de vista de los agentes,¹⁰ pudiendo impulsarse mediante:

- El apoyo a las actividades innovadoras en las empresas y universidades por medio de subsidios y concesión de créditos a la investigación, compras públicas de tecnología local, la formación de investigadores y la difusión de los conocimientos.
- La participación estatal en actividades de investigación y desarrollo por medio de universidades y centros de investigación.
- Creando marcos institucionales para fomentar la participación en actividades innovadoras mediante instrumentos normativos que generen certidumbre (propiedad intelectual, por ejemplo).

6 José Luis Coraggio, “La agenda del desarrollo local”, en *Desarrollo local, textos cardinales*, eds. Andrés Solari y Jorge Martínez (Morelia: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2005), 209-221.

7 Concluidos o no, aunque sí será importante la evaluación de los mismos.

8 Parsons, *Políticas públicas*, 588-589.

9 Dicho enfoque es micro que integrado a una estrategia nacional podrá tener impacto macroeconómico; lo anterior debido a que la política debe centrarse en las características del territorio y sobre todo en las particularidades de los agentes que interactúan para conformar los sistemas de innovación, hacia estos agentes deberán dirigirse los incentivos buscando su eficiencia a manera individual que buscarán articularse.

10 Juan Cuadrado, *Política económica, elaboración, objetivos e instrumentos* (Barcelona: McGraw Hill, 2010), 453.

El diseño de una Pcti apegada a la realidad territorial requiere una transición desde una visión de la oferta y una forma vertical, hacia un enfoque del lado de la demanda y una forma horizontal, aunque también pueden ser mixtas en las que se aseguren inversiones sostenidas, a fin de consolidar e incrementar las capacidades científicas y tecnológicas y favorecer la cooperación entre los agentes dentro de un sistema de innovación;¹¹ sin embargo, será necesario avanzar hacia modelos más prácticos y menos deterministas que reconozcan a la producción de los conocimientos como una actividad lineal, donde dicho conocimiento es específico y requiere acumulación de aprendizaje y competencias, además de que la generación del mismo es un proceso de prueba y error, por lo que los resultados no estarán garantizados *a priori*, asimismo el proceso productivo requiere por un lado de la ciencia y por el otro, del mercado y la demanda para aplicar la tecnología a las actividades de la empresa.¹²

En virtud de lo anterior, el tratamiento que deberá darse a una política de innovación, va mucho más allá de la científica, ya que envuelve un conjunto de políticas sobre diferentes temas con los que los países deben atender y la forma en que son implementadas en torno a la maximización de la innovación propiamente, y de la productividad, donde los gobiernos pueden organizar sus sistemas fiscales a fin de incrementar la inversión en investigación y desarrollo (I+D), y/o enfocar sus recursos económicos en ciertos sectores para hacerlos más competitivos, donde la investigación científica orientada al desarrollo tecnológico para su producción y comercialización sea el soporte de dicha política pública;¹³ para saber qué impulsar y en qué invertir, es necesario conocer además de las vocaciones productivas del territorio, el estado del arte del conocimiento y la situación en cuanto a las condiciones propias para el desarrollo de sistemas de innovación que impulsen la competitividad, y los métodos cualitativos, particularmente el estudio de caso contemporáneo, ofrecen las herramientas apropiadas para lograrlo.

Es importante subsidiar inversiones privadas en ciencia y tecnología por las siguientes razones: disminuir la incertidumbre ya que el conocimiento es un bien público difícil de proteger; incrementar la competencia, difu-

11 Gabriela Dutrénit, "Políticas de financiamiento en investigación y desarrollo para endogeneizar la innovación en el sector productivo y empresarial", en *Ciencia, Tecnología e Innovación, hacia una agenda de política pública*, ed. Giovanna Valenti (México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, 2008), 137-168.

12 Mario Cimoli. "Las políticas tecnológicas en América Latina: una revisión crítica", en *Ciencia, Tecnología e Innovación, hacia una agenda de política pública*, ed. Giovanna Valenti (México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, 2008), 57-92.

13 Robert Atkinson y Stephen Ezell, *Innovation economics, the race for global advantage* (Londres: Yale University Press, 2012), 134.

minando la tecnología a lo largo de la estructura industrial;¹⁴ el impulso de industrias estratégicas con importantes beneficios que a su vez permitan alcanzar una misión nacional como el medio ambiente, la salud, la energía, etc., ya que las inversiones privadas son insuficientes o con retornos largos.¹⁵

Asimismo, generar incentivos para la innovación trae externalidades positivas, dado que aquellas empresas que invierten en ciencia y tecnología no obtienen beneficios completos por las mismas, sino que los desarrollos al ser difuminados en una o varias industrias, tenderán a ser apropiados por otros sectores, con claros beneficios para el consumidor al tener precios más accesibles.¹⁶

Es necesario que para el impulso de tales estrategias se considere primeramente las capacidades endógenas; esto es que el diseño de una Pcti favorezca la consolidación de un entorno innovador, con la formación y cualificación a través de sus sistemas educativos, el impulso de los mercados locales de empleo y el financiamiento que priorice la cooperación interempresarial vinculada a la parte académica y de investigación. Es decir, dependerán desde luego de las capacidades endógenas de los territorios como son sus recursos y activos específicos, actores locales, sistemas productivos y redes sociales de cooperación, así como del fortalecimiento de las instituciones que generen certidumbre y permitan articular a la sociedad en un territorio, a través de redes funcionales que generen sinergias compartidas basadas en la solidaridad y confianza recíproca entre los actores, en tal sentido, para el diseño de una política con base en las capacidades endógenas, son de mucha ayuda los métodos de investigación cualitativa, particularmente del estudio de caso contemporáneo.

Dichos entornos innovadores surgen del plano mesoeconómico¹⁷ mediante la articulación y difusión del desarrollo productivo basado en la aglomeración y conjunción con actores públicos, privados y académicos, coordinados y dinamizadores de la demanda, los cuales pueden ser analizados bajo el enfoque de entornos o sistemas de innovación.

Los sistemas de innovación parten del ámbito de las corrientes evolucionistas económicas sobre el cambio técnico y la innovación, teniendo como eje

14 También conocida como política tecnológica “orientada a la difusión”.

15 Jorge Niosi, *Building national and regional innovation systems*. Institutions for Economic Development (Londres: Edgar Elgar, 2010), 60.

16 Atkinson y Ezell, *Innovation economics*, 158.

17 Surge de la interacción entre empresas, sociedad y gobierno a fin de formar estructuras que articulen procesos de aprendizaje, de acuerdo con Klaus Esser, Wolfgang Hillebrand, Dirk Messner y Jörg Meyer-Stamer, *Competitividad sistémica: nuevo desafío a la empresa y a la política* (Santiago de Chile: CEPAL, 1996).

- 18 Bengt-Ake Lundvall, *National innovation systems - analytical concept and development tool* (Copenhague: DRUID, 2005).
- 19 Christopher Freeman, *Technology policy and economic performance* (Londres: London Printer, 1987), 1.
- 20 Richard Nelson y Nathan Rosenberg, "American universities and technical advance in industry", *Research Policy* 23:3 (1994): 4.
- 21 León Olivé, "Innovación y cultura científico-tecnológica e innovación. Una perspectiva general del problema", en *Ciencia, Tecnología e Innovación, hacia una agenda de política pública*, ed. Giovanna Valenti (México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, 2008), 37-56.

a las necesidades políticas de los agentes gubernamentales que dependerán de capacidades transformadoras provenientes de la generación de conocimientos, innovadoras en la esfera económica, organizacional y social e, institucionales al referirse a los marcos de actuación de las instituciones formales así como a los organismos como son la administración pública,¹⁸ y consisten en una red de instituciones de los sectores públicos y privados cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías,¹⁹ asimismo son conceptualizados como el conjunto de instituciones cuyas interacciones determinan el desempeño innovador de las empresas.²⁰

El aprovechamiento del conocimiento científico y tecnológico en los sistemas de innovación es responsabilidad de los hacedores de las políticas públicas, mismas que deberán orientarse hacia el desarrollo del conocimiento y el aprovechamiento social de la ciencia y la tecnología, donde tales políticas públicas fungirán como mediadoras entre los sistemas de ciencia y tecnología y los agentes con la capacidad de absorber y apropiarse del conocimiento.²¹

Marco referencial de la investigación cualitativa

El diseño de una política de Cti que tenga el objetivo de impulsar los sistemas de innovación como un esquema de articulación de actores, no debiera plantearse necesariamente de una política "de arriba hacia abajo", sino que debe reflejar las distintas problemáticas, necesidades y perspectivas que los propios actores enfrentan para innovar.

En tal sentido, la política como instrumento para impulsar la Cti, debe reflejar la complejidad del fenómeno de la innovación en el territorio, y si bien es conveniente que se aborde con un punto de vista interdisciplinario debido a su naturaleza transversal ya que la esencia de un sistema de innovación son sus actores, quienes poseen distintas motivaciones, enfrentan retos y toman decisiones, por lo que para poder fomentar un ambiente innovador que facilite el desarrollo de la Cti, lo más apropiado es que se aborde como un fenómeno social.

El estudio de las ciencias sociales suele tener un enfoque complejo ya que son diversos los contextos en que puede ocurrir un fenómeno, en estos casos la investigación cualitativa resulta pertinente porque permite abordar y responder con mayor profundidad a las distintas interrogantes relacionadas con el fenómeno, en virtud de ello, es propiamente la investigación cualitativa la que trata de responder con mayor profundidad a las distintas preguntas. Las cosas funcionan siempre de forma distinta, variando en cada situación en la medida en que más se profundice el estudio del ser humano;²² asimismo, la investigación cualitativa destaca a la experiencia al brindar una riqueza interpretativa que permite contextualizar al entorno con una visión integral con cierta flexibilidad.²³

Existen distintas corrientes como un antecedente de la investigación cualitativa, como es el caso de la hermenéutica y la fenomenología que basan su análisis en un enfoque interpretativo, y son estas corrientes las que introducen el uso del subjetivismo;²⁴ la importancia del enfoque cualitativo recae en el uso de experiencias al establecer juicios personales para sentar las bases explicativas sobre el funcionamiento de las cosas, y para ello la subjetividad se ha vuelto un elemento esencial de la comprensión de la actividad humana, que al ser interpretativa, los investigadores definen y redefinen el significado de un fenómeno de manera continua, evitando en todo momento explicaciones simplistas de una sola causa.²⁵

Los estudios cualitativos suelen ser interpretativos bajo distintos puntos de vista y están caracterizados por un entorno complejo, lo que los hace situacionales dependiendo del contexto temporal, histórico, social, cultural, político y económico, y al mismo tiempo son experimentales al tratar a los individuos como únicos, y también puede ser triangulado con distintas evidencias²⁶ con objeto de explicar mejor las teorías y maximizar la comprensión de casos únicos, en los que además de generar conocimiento, permite el desarrollo de políticas, pudiendo enfocarse hacia la generalización o particularización,²⁷ por lo tanto este tipo de investigación tenderá a ser exploratoria y explicativa, dado que se orienta a examinar un fenómeno poco estudiado, con la intención de entender la naturaleza de sus causas,²⁸

22 Robert Stake, *Qualitative research, studying how things work* (Nueva York: Guilford Press, 2010), 26.

23 Roberto Hernández, Carlos Fernández y Pilar Baptista, *Metodología de la investigación* (México: McGraw Hill, 2003), 18.

24 Ruy Pérez, *¿Existe el método científico?* (México: Fondo de Cultura Económica, 2008).

25 Robert Stake, "Qualitative case studies", en *The Sage Handbook of Qualitative Research*, eds. Norman Denzin e Yvonna Lincoln (Thousand Oaks: Sage Publications, 2005), 443-466.

26 Aunado a esto, es fundamental revisar la literatura para afinar el problema a investigar; elaborar mapas conceptuales que ayuden a la planificación y la interpretación, que pueda conducir a una adecuada representación del campo a través de relaciones de causalidad que permitan analizar de manera sistémica un fenómeno.

27 Stake, *Qualitative research, studying how things work*.

28 Hernández, Fernández y Baptista, *Metodología de la investigación*.

- 29 Stake, *Qualitative research, studying how things work*.
- 30 Steven Taylor y Robert Bogdan, *Introducción a los métodos cualitativos de investigación* (Barcelona: Paidós, 1980).
- 31 Stake, *Qualitative research, studying how things work*, 159.
- 32 Permite contextualizar y señalar el quién, el qué, el cuándo, el dónde y el por qué (Stake, 2010: 90).
- 33 Las entrevistas permiten obtener información única o saber acerca de algo que los investigadores no pudieron observar, asimismo su interpretación puede también ser una agregación de información numérica de un grupo de personas de acuerdo con Stake, *Qualitative research, studying how things work*, 95.
- 34 Es un conjunto de preguntas o afirmaciones cuyos fines son comparativos o correlacionales, y aunque su enfoque puede ser más con fines cuantitativos, su capacidad cualitativa puede servir para la agregación de datos, como es una escala Likert.
- 35 Stake, "Qualitative case studies".
- 36 Se puede traducir como "grupo foco o grupo de enfoque", y se refiere a la participación de individuos involucrados directa o indirectamente en el tema de investigación mediante una sesión presencial en la que se confrontan opiniones y puntos de vista sobre el mismo, aunado a que se cuenta con más de una persona para recolectar datos.
- 37 Stake, *Qualitative research, studying how things work*.

es esta característica de la investigación cualitativa la que la hace propicia para abordar el diseño de la política de Cti, si lo que se busca es reflejar la complejidad del fenómeno de la innovación en el territorio.

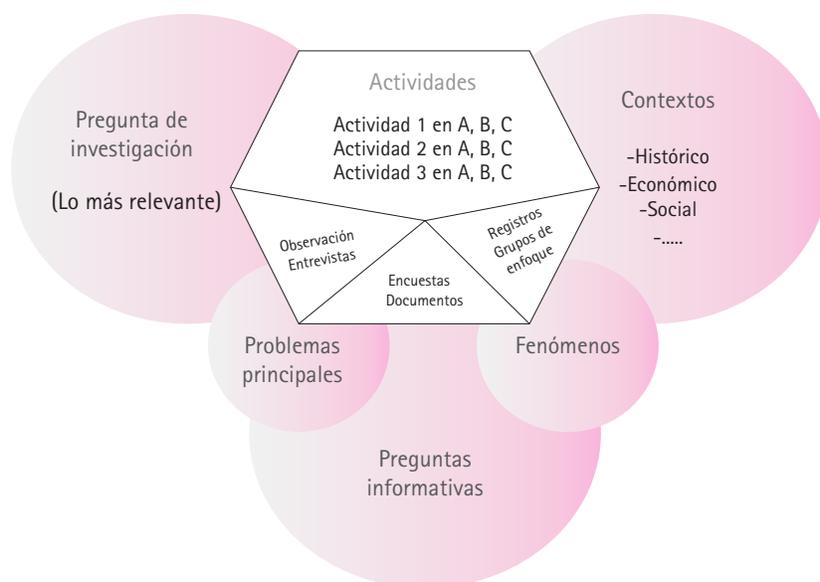
La investigación cualitativa puede analizarse tanto de manera individual (microanálisis) como colectiva al representar a un grupo de individuos (macroanálisis), siendo en ambos casos un proceso complejo la identificación y explicación de las causas del fenómeno, ya que debido a las múltiples condiciones previas, no es posible afirmar que sin esa causa, el efecto no habría sucedido, no obstante, esta identificación es fundamental para la investigación.²⁹

Existen distintos debates en torno a los tipos de investigación cualitativa, por ejemplo, la etnografía es un estudio a profundidad de los elementos culturales de una sociedad en el que la observación participante permite conocer las formas de actuar, comportamientos e interacciones de un cierto grupo de individuos;³⁰ de aquí se desprende la investigación participante, en la que los individuos toman una importancia dinámica al aportar elementos esenciales que orientan e incluso cambian el rumbo de la investigación; y finalmente la investigación-acción, en la cual el análisis es llevado a cabo por las personas directamente responsables de la acción, pudiendo servir también como un mecanismo de autoevaluación.³¹

Por otro lado, los métodos más comunes de la investigación cualitativa son la observación,³² las entrevistas³³ y el análisis de datos y fuentes documentales, la encuesta,³⁴ el mantenimiento de registros a fin de dar seguimiento a los involucrados,³⁵ añadiendo también a los *focus groups*,³⁶ dichos métodos serán diferentes en virtud de la orientación hacia la generalización o particularización de un fenómeno.

El uso de distintos métodos de forma interactiva permite triangular y comprender mejor el fenómeno, sin embargo, la pregunta de investigación es más importante que el método ya que ayuda a mantener el enfoque de estudio. Para la generalización, muchos estudios cualitativos adquieren una macroperspectiva al ser comparados, por lo que pasan a ser análisis comparativos o estudios de caso.³⁷

Figura 1. Diseño de la investigación cualitativa



Fuente: Elaboración propia con base en Stake, *Qualitative research, studying how things work* (Nueva York: Guilford Press, 2010).

El estudio de caso responde a la investigación en ciencias sociales. El estudio de caso contemporáneo es un método propio de las ciencias sociales, y que por tanto presenta las características previamente descritas como favorables para abordar el diseño de las políticas de Cti, tiene además el atributo de poder profundizar en un contexto real y empírico esencialmente cuando los límites entre el fenómeno y dicho contexto son difusos;³⁸ el método del estudio contemporáneo implica un análisis intensivo de una unidad individual con el propósito de comprender unidades similares, mismas que están compuestas por variables basadas en la observación, y en el que las variables se relacionan a través de proposiciones que describen dichas unidades.³⁹ El estudio de caso se centra en un análisis particular con resultados únicos que suelen extenderse más allá de la naturaleza del caso, como son el andamiaje histórico, las condiciones físicas, otros contextos e incluso transponiendo

38 Yin, *Case study research*, 16.

39 John Gerring, "What is a case study and what is it good for", *American Political Science Review* 2 (2004): 342.

a los informantes que participaron en el caso. En dicho estudio se analizan situaciones únicas bajo diferentes contextos y dimensiones abstractas, mejor conocidas como problemas que deben ser abordados desde un enfoque complejo en el que se cuenta la historia desde la óptica del investigador, que transfiere el conocimiento al lector.⁴⁰

Si bien un estudio de caso contemporáneo ejemplifica ciertas relaciones cruzadas en la construcción de un caso representativo,⁴¹ existen distintos tipos de estudio de caso con unidades de análisis, y diferentes casos individuales se agrupan a menudo en uno solo, por lo que son inferenciales, ilustrativos y falseables, ofreciendo múltiples observaciones de un solo caso.⁴²

El estudio de caso contemporáneo se caracteriza por un investigador principal que invierte gran parte de su tiempo en el contacto con actividades y operaciones del propio caso, analizando el significado del problema, para lo cual suele triangular las interpretaciones al emplear distintos procedimientos como es la obtención de datos, la observación y la percepción múltiple, cuyas actividades radican en conceptualizar el objeto de estudio, identificar el fenómeno y problema a investigar, buscar patrones y datos para desarrollar el problema, triangular las observaciones clave, seleccionar interpretaciones alternativas a perseguir y, finalmente desarrollar las afirmaciones o generalizaciones sobre el caso.⁴³

Un estudio de caso puede ser múltiple,⁴⁴ en el cual se analiza una o varias unidades de análisis agrupadas en proposiciones⁴⁵ para diferentes contextos y situaciones y ofrece distintos tipos de validez y confianza como son la validez constructiva (correcta operación de las mediciones a través de distintas fuentes de información), validez interna (establecer relaciones causales basadas en inferencias corroboradas mediante la observación directa), validez externa (definir ciertas evidencias que puedan ser generalizables) y confiabilidad (al demostrar que ciertas actividades pueden ser repetidas y obtener resultados similares).

El estudio de caso contemporáneo permite la utilización conjunta de diferentes herramientas propias de la investigación cualitativa, de tal forma que sea posible recabar información de múltiples fuentes, triangularla y ve-

40 Robert Stake, "Case studies", en *The Sage handbook of qualitative research*, eds. Norman Denzin e Yvonna Lincoln (Thousand Oaks: Sage Publications, 1994).

41 Jason Seawright y John Gerring, "Case selection techniques in case study research: a menu of qualitative and quantitative options", *Political Research Quarterly*, 61 (2008): 294-308.

42 Gerring, "What is a case study and what is it good for".

43 Stake, "Qualitative case studies".

44 Yin, *Case study research*.

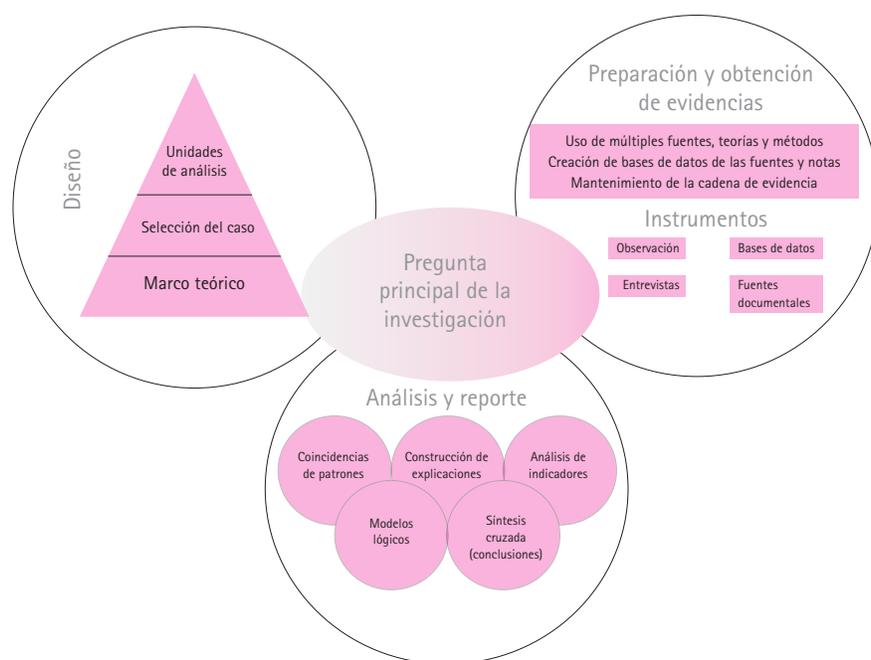
45 Las proposiciones enfocan la atención de aquello que debe ser examinado desde la óptica del estudio.

rificar su validez, integrando así una comprensión más holística del fenómeno estudiado, en nuestro caso, de la complejidad de la Cti en el territorio y de cómo impulsarla.

Debido a la riqueza interpretativa que permite el método, al ofrecer la posibilidad de integrar múltiples fuentes de información para comprender el fenómeno, es posible conjuntar la visión e interpretación de los propios actores de los diferentes sectores de un sistema de innovación, incluyendo al propio gobierno, mediante las fuentes documentales referentes a estudios sectoriales y la legislación vinculada a la temática, así como la prospectiva que el propio gobierno tenga al respecto.

La posibilidad que el estudio de caso contemporáneo brinda para hacer generalizaciones metodológicas aplicables a las particularidades de diferentes

Figura 2. Elaboración de un estudio de caso



Fuente: Elaboración propia con base en Yin, *Case study research* (Thousand Oaks: Sage Publications, 2014).

territorios, permite a su vez, si se desea, hacer comparaciones con fines de política pública en diferentes espacios mediante estudios de caso múltiple o al mismo tiempo, replicar el estudio de caso único con sus particularidades, en el mismo territorio durante diferentes ocasiones y así obtener información relevante sobre la efectividad de la política pública de Cti y, eventualmente rediseñarla debido a la característica de este método enfocado al análisis de fenómenos en tiempo real.

Propuesta de diseño de una política de ciencia, tecnología e innovación a partir de métodos cualitativos

Como se ha comentado con anterioridad, la construcción de una Pcti no debe tener un enfoque vertical, como se hace actualmente en la mayoría de los casos, en donde su diseño parte del propio gobierno, por lo que requiere un enfoque complejo para estar más apegada a la realidad con la participación de diferentes disciplinas y actores, más aun si se busca un diseño con mayor profundidad e impacto en la competitividad y el desarrollo de un territorio, será necesario el uso de la investigación cualitativa a fin de poder interpretar con mayor precisión la realidad. Necesariamente, al abordar una política pública se está hablando de un macroanálisis o una macroperspectiva⁴⁶ ya que se trata de la representación de un grupo de individuos, que ante la búsqueda de una generalización, el estudio de caso es un método pertinente para su diseño.

Hasta ahora hemos descrito las características de la investigación cualitativa, y de manera particular el método de estudio de caso contemporáneo, destacando el papel de la subjetividad, así como las demás ventajas que aporta al utilizarse para el diseño de las políticas de Cti, sin embargo, es claro que también se corren muchos riesgos, como el hecho de que la investigación esté demasiado influida por la visión del investigador principal o el grupo de investigadores y, que por lo tanto podrían sesgarse los resultados, situación que queda cubierta con los diferentes mecanismos de validación tanto interna como externa antes citados.

46 Se ha señalado que la Pcti debe tener un enfoque basado en los actores del sistema de innovación, por lo que dicho tratamiento es esencialmente microeconómico, es decir, debe recoger las particularidades y eficiencia de los agentes económicos, no obstante, dichas particularidades deben integrarse y visualizarse al nivel territorial, a través del macroanálisis o la macroperspectiva propiamente.

Otro aspecto a considerar es la organización de la investigación, es decir, la serie de etapas por las cuales se llegará a un diseño que contemple la complejidad del contexto de la Cti para cada territorio, ya que sin el afán de homogeneizar pero sí de tener cierto estándar sobre los procesos de investigación y diseño de la Pcti, es recomendable que la aproximación se haga con un orden sistemático previamente discutido y acordado. En tal sentido, a manera de ejemplo, se sugiere aquí una serie de etapas adecuadas y consistentes con el método de estudio de caso contemporáneo que buscan rescatar la complejidad del contexto de la Pcti, mismas que pueden tomarse como referencia.

Etapas 1: Delimitación y contextualización

Primeramente, es fundamental delimitar los alcances de una Pcti al definir su ámbito temporal y territorial de aplicación, más aún al tratar de responder a las preguntas de qué, cómo y por qué,⁴⁷ es necesario comenzar por el cuándo y el dónde, y si es propiamente un gobierno quien será el organismo ejecutor, entonces deberá estar alineada a su jurisdicción y a los tiempos “políticos”, es decir, a su planeación administrativa. Sin embargo, lo anterior puede ir más allá cuando se diseña una Pcti con una aplicación regional⁴⁸ o cuando su implementación supera el periodo constitucional de un gobierno,⁴⁹ para ello se necesita el establecimiento de una agenda validada por la ciudadanía, principalmente por los usuarios y participantes directa e indirectamente de la Cti, lo cual se explicará en las etapas subsecuentes.

La contextualización consiste en analizar las situaciones que permiten describir ciertas condiciones en las que ocurren los fenómenos relacionados con el tema. En el cuadro 1 se muestran algunos ejemplos de las características de dichos contextos.

Si bien, pueden existir componentes cuantitativos, es necesario hacer mención que son para fines de la contextualización, ofreciendo un panorama general del territorio, es decir, se trata de un diagnóstico que permitirá detectar ciertas capacidades y posibilidades, además de ser un esquema

47 El método de estudio de caso contemporáneo es particularmente apropiado cuando son este tipo de preguntas las que nos hacemos respecto a la situación a investigar.

48 Pudiendo ser al interior de una entidad federativa o provincia, un país, e inclusive un grupo de países.

49 Municipal, estatal o provincial y, federal o nacional, en función del territorio analizado.

comparativo con otros territorios y momentos; asimismo, los métodos y fuentes de información son esencialmente cualitativos, partiendo de fuentes documentales y la revisión de bases de datos de manera general, siendo que en el contexto económico y social es necesaria la observación, y profundizarse aún más mediante la etnografía.

Cuadro 1. Contextos y características a analizar

Contexto	Características
Físico	Localización, clima, medio físico-geográfico, características del territorio (rural o urbano).
Histórico	Sucesos importantes y acontecimientos que forman parte de la identidad local, cambios histórico-sociales.
Social	Componentes demográficos, educación, pobreza, salud, seguridad.
Económico	Datos macroeconómicos, nivel de ingreso, principales actividades económicas, empleo, vocaciones productivas, financiamiento.
Cultural	Costumbres y tradiciones, elementos esenciales de la identidad, religión, actividades artísticas.
Político	Sistema gubernamental y cambios en el mismo, elementos de la planeación (planes de desarrollo), formas de participación.

Fuente: Elaboración propia.

Etapa 2. Formulación de preguntas

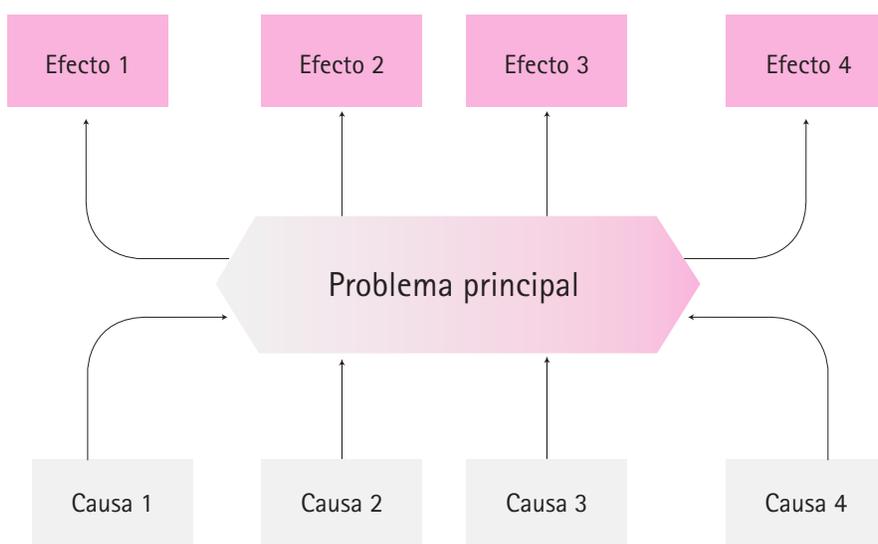
Una vez entendidos los fenómenos de la etapa anterior, el siguiente paso consiste en identificar los fines que tendrá la Pcti, comprendiendo para ello cuáles son los problemas principales del territorio analizado, pudiendo ser una política transversal que resuelva un problema general de salud; que eleve el valor agregado de los bienes y servicios producidos y/o que dote de elementos creativos y organizativos a la población para generar innovaciones propias que combatan rezagos sociales, entre muchos más.

Es necesario que los problemas principales identificados puedan estar relacionados entre sí a fin de encontrar posibles causales y efectos, para lo cual el árbol de problematización de acuerdo con la metodología del marco lógico⁵⁰ ofrece una posible articulación de las evidencias encontradas a fin de identificar el problema raíz,⁵¹ y del cual se desprenderá la pregunta principal a responder, marcando la guía y prioridad de la propia Pcti, si se trata propiamente de un enfoque económico y con fines de mercado o, en el que la apropiación y valorización social de la ciencia y la tecnología conduzcan al desarrollo, por ejemplo.

50 Edgar Ortégón, Juan Pacheco y Adriana Prieto, en *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas* (Santiago de Chile: ILPES-CEPAL, 2005).

51 Que necesariamente deberá estar acorde con el ámbito de aplicación de una Pcti.

Figura 3. Árbol de problematización*



* Este instrumento suele ser utilizado en la metodología de marco lógico, mismo que facilita el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos de acuerdo con Ortégón, Pacheco y Prieto, *Metodología del marco lógico para la planificación*, 13, cuyo producto es una matriz con una combinación de instrumentos cuantitativos.

Fuente: Elaboración propia con base en Adiat, *Estrategia regional del Gobierno del Estado de Michoacán* (México: Adiat, 2011).

Etapas 3: Revisión de experiencias

El diseño e implementación de una Pcti y de la propia investigación cualitativa, no debe dejar de lado en ningún momento el proceso de la revisión documental, y dentro de esto la identificación de referencias y casos en la materia, es esencial.

No se trata únicamente de la revisión de experiencias exitosas, sino también aquellas que no lo han sido, ya que además de servir como un conocimiento acumulativo y necesario sobre el qué se ha realizado correctamente, también es importante conocer el qué se ha dejado de hacer o qué se ha hecho mal en otros territorios bajo contextos similares; con el objetivo de retomar casos para replicar ciertos elementos o evitar otros dentro del diseño de una Pcti.

Etapas 4: Identificación de capacidades y propuestas

Con base en lo expuesto acerca de los sistemas de innovación en el primer apartado del presente trabajo, la cuarta etapa consiste en la identificación de los actores y capacidades del sistema, donde no se trata de elaborar únicamente un mapeo sobre quiénes son los participantes, sino de también evaluar sus capacidades, potencialidades, propuestas, necesidades y roles que pueden asumir en el marco de una Pcti.

Se parte de la observación directa y de la revisión documental para detectarlos, sin embargo, es mediante la entrevista semiestructurada y no estructurada⁵² que se podrá obtener y analizar la información pertinente que conduzca al diseño de las políticas públicas correctas.

Es necesario hacer mención que el enfoque de sistemas de innovación no considera ciertas capacidades que influyen en el ambiente innovador, se trata propiamente de las capacidades creativas que se encuentran en la esfera social alejada del mercado denominada como *underground* en el análisis de capas sociales⁵³ y de aquellas asociadas de manera informal a la ciencia y la tecnología; por lo que en esta etapa es recomendable complementar el

52 Dichas entrevistas deberán estar diseñadas para cada sector en particular, bajo una serie de preguntas que vayan más encaminadas a conocer a fondo el problema, que propiamente a obtener estadísticas.

53 Patrick Cohendet, "The anatomy of the creative city", *Industry and Innovation* 17: 1 (2010): 91-111.

Cuadro 2. Identificación de capacidades del sistema

Capacidades innovadoras	Capacidades transformadoras	Capacidades institucionales
Empresas de alta tecnología y de base tecnológica.	Áreas y disciplinas de conocimiento.	Leyes y ordenamientos jurídicos en la materia.
Cámaras y asociaciones empresariales.	Instituciones de educación superior.	Órganos y comisiones legislativas.
Agrupaciones de empresas tradicionales y Mipymes	Centros de investigación.	Prioridad normativa y presupuestal.
Organizaciones sociales pertinentes.	Academias y organizaciones de ciencias.	Organismos gubernamentales participantes (directa e indirectamente).
Incubadoras y aceleradoras de empresas.	Colegios y asociaciones de profesionistas.	Existencia de planes sectoriales de Cti y otros documentos de planeación.
Empresas de capital de riesgo.	Organismos intermedios.	Programas actuales enfocadas a la Cti.
Infraestructura de comunicación.	Museos de ciencias y espacios dedicados a la divulgación científica.	Sensibilidad política.
Tipos de innovación frecuentes en el territorio.	Consejos ciudadanos.	
	Formación y capacitación.	

Fuente: Elaboración propia.

enfoque de sistemas de innovación con el análisis de capas sociales para lograr una mejor comprensión del contexto y en consecuencia del diseño de una Pcti más efectiva; en este sentido se podrán incluir espacios dedicados a fomentar la cultura y las artes, asociaciones dedicadas a promover eventos

artísticos y culturales, representantes de agrupaciones de artesanos y artistas, representantes de centros de enseñanza de nivel básico y medio superior, representantes sindicales del sector educativo, ejidatarios y productores del sector rural, representantes del sector religioso, representantes de agrupaciones de padres de familia, entre otros.

Una vez identificados dichos actores, sus necesidades, potencialidades y roles que deberán asumir, es pertinente llevar a cabo un análisis cualitativo de redes,⁵⁴ en el que sea posible evidenciar la frecuencia e intensidad de cooperación entre unos y otros, así como observar cuáles están “desconectados” o representan eslabones débiles, a fin de implementar, como parte de la Pcti, estrategias de vinculación que permitan generar articulaciones de mayor amplitud e impacto.

Finalmente, un instrumento adicional para retroalimentar y validar las necesidades, propuestas y roles de los sectores involucrados, además de favorecer el reconocimiento entre los mismos para su posible cooperación, podrá ser la realización de *focus groups*, que pueden ser temáticos con base en los principales problemas identificados en las etapas previas.

Etapas 5. Evaluación de los recursos disponibles y potenciales

Una vez sistematizados, además tomando en cuenta la elaboración de un análisis que haya considerado la revisión de experiencias, los planteamientos de la etapa previa al estar alineados a la problemática principal, será posible entonces evaluar su pertinencia.

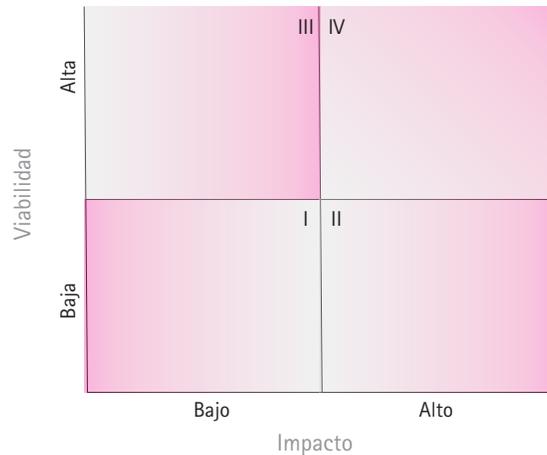
En estricto sentido, la pertinencia responde principalmente a dos factores, primero que se traten de propuestas viables considerando que existen los recursos⁵⁵ para llevarlas a cabo y, segundo, que tengan impacto, que es el efecto potencial traducido en beneficios económicos y sociales de las mismas, de acuerdo con la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (Adiat)⁵⁶ las propuestas podrán ser agrupadas en la matriz de viabilidad e impacto, como se muestra en la figura 4.

54 Ya que desde un enfoque de sistemas de innovación, la existencia y operación de redes es fundamental para la transferencia y difuminación del conocimiento en el tejido social, lo cual contribuye a tener una sociedad más innovadora.

55 Con recursos se entienden los aspectos económicos, materiales, técnicos y humanos.

56 Adiat, *Estrategia regional del Gobierno del Estado de Michoacán* (México: Adiat, 2011).

Figura 4. Matriz de viabilidad e impacto*



* El objetivo de la matriz consiste en descartar aquellas propuestas de baja viabilidad y bajo impacto, por ser de difícil realización además de invertir una enorme cantidad de recursos, en cambio se deben considerar las de alto impacto y alta viabilidad (cuadrante IV), por tratarse de ideas valiosas con efectos multiplicadores y posibles de realizar.

Fuente: Elaboración propia con base en Adiat, *Estrategia regional del Gobierno del Estado de Michoacán* (México: Adiat, 2011).

Es más que seguro que existirán propuestas con alta viabilidad y alto impacto, sin embargo, es muy probable que los recursos (principalmente económicos) con los que se cuentan no serán suficientes, de aquí que es importante plantear la necesidad de concurrirlos con los demás sectores involucrados cuando los beneficios no sean únicamente públicos, es decir, que tales beneficios ya sea de manera total o parcial, favorezcan principalmente a un grupo de actores; asimismo el éxito de una Pcti, dependerá en gran medida de la capacidad de gestión que tengan los actores involucrados⁵⁷ para obtener fuentes externas de financiamiento a través del propio gobierno pero de un nivel nacional o federal en su caso, de organismos internacionales, fundaciones y/o empresas de capital de riesgo nacionales o extranjeras.

57 Principalmente el gobierno.

Etapas 6. Elaboración de la agenda y programas transversales

Una de las partes finales del diseño de una Pcti consiste en la elaboración de la agenda y el planteamiento de los programas y acciones a ejecutar, esto debido a que etapas posteriores se enfocan más en el proceso de implementación, ejecución, evaluación y seguimiento, mismas que serán de utilidad no solamente para buscar la resolución de los problemas planteados, sino que permitirán retroalimentar el proceso de la propia Pcti para su actualización y mejora.

Una vez identificadas las capacidades y actores, así como las propuestas viables, pertinentes y de alto impacto, la tarea siguiente será el establecimiento de la agenda, la cual consiste en la elaboración del listado de prioridades y objetivos en materia de Cti, con objeto de llevar a cabo programas y acciones en el corto, mediano y largo plazo. Dicha agenda estará validada por representantes de los grupos en cuestión, así existe cierta coacción para la continuidad ante cambios en la administración pública, además de ayudar a comprometer a los actuales y futuros legisladores a que se garantice una adecuada asignación presupuestal.

Para la construcción de la agenda se requiere la elaboración de paneles multisectoriales con actores que representen al sistema, tratado en la etapa 4, en el que además se presentan las propuestas afinadas en la etapa 5 con objeto de definir los objetivos y las prioridades. El producto final (la agenda) podrá obtenerse en el marco de un encuentro protocolizado para que los distintos representantes e involucrados signen el compromiso, con un importante impacto mediático para la sociedad en general.

Con las prioridades delimitadas por la agenda y teniendo los plazos para alcanzar los objetivos planteados, el paso siguiente será la definición de programas transversales, es decir, instrumentos de la Pcti en los que se comparta información y se combinen esfuerzos y recursos de diferentes organismos,⁵⁸ evitando la duplicidad del ejercicio presupuestal y el llevar a cabo acciones aisladas. Asimismo, como parte de los programas se deberán establecer roles y acciones de los participantes, responsables, etapas, recursos y tiempos.

58 No deberán recaer en una sola dependencia, la naturaleza del problema y las áreas de atención determinarán qué otros organismos, tanto públicos como privados, deberán participar en el diseño de los programas.

Etapa 7. Implementación y evaluación

Aunque esta etapa no pertenece directamente al diseño de una Pcti, es necesario el planteamiento de los siguientes pasos. Ya definidos los programas transversales y roles, la implementación consistirá en llevar a cabo las acciones de dichos programas para alcanzar los objetivos y prioridades de la agenda. Por otro lado, el proceso de una política pública no termina en la implementación, sino que es necesario evaluar el impacto de la misma a fin de dar seguimiento al cumplimiento de los objetivos planteados.

Metodologías con fuertes instrumentos cuantitativos como la matriz de marco lógico y el cuadro de mando integral permitirán implementar y evaluar una Pcti, acompañada de elementos cualitativos como puede ser la investigación-acción, además de encuestas de percepción y entrevistas con los involucrados. Con el uso de la investigación cualitativa, particularmente del método de estudio de caso contemporáneo con sus diferentes técnicas y al establecer un procedimiento sistemático y ordenado, como el que se sugiere en las siete etapas descritas, que permita comprender el fenómeno de la Cti en el territorio, será más factible poder diseñar una Pcti efectiva y apegada a la realidad, que con métodos meramente cuantitativos en los que las decisiones para el diseño de la Pcti puedan basarse en indicadores muchas veces descontextualizados y que no reflejan la complejidad del fenómeno.

Elementos esenciales de una política de ciencia, tecnología e innovación

Son múltiples las preguntas que pueden surgir en el diseño de una Pcti en función de los elementos identificados e interpretados en el territorio y su contexto, sin embargo, en el paradigma actual en la era del conocimiento, éste se fomenta en las sociedades no solamente porque está demostrado que las actividades intensivas en el uso del conocimiento son altamente generadoras de valor, sino también porque se considera que una sociedad del conocimiento, tiende a ser más innovadora y podrá generar soluciones más

creativas y eficientes a los problemas sociales, logrando en consecuencia, ser una sociedad con mayor desarrollo humano.

En estos términos, una Pcti enfocada hacia la formación de una sociedad del conocimiento, no solamente debe considerar los instrumentos para impulsar la generación y aplicación de éste, sino a su vez, temas más amplios como la apropiación social de la ciencia y la tecnología, la co-financiación de la investigación, desarrollo e innovación, la responsabilidad social de la ciencia y la inclusión de los diferentes sectores sociales en el proceso territorial de la innovación.

Es fundamental considerar una serie de características para la aplicación de tal política, que al desagregarse en programas y acciones específicas que tiendan a resolver múltiples problemáticas, poseen una serie de elementos esenciales en común, cuya operacionalización deberá hacerse de acuerdo con las necesidades de cada territorio. En este sentido, a continuación proponemos algunos elementos considerados esenciales en el contenido de una Pcti vinculada a las necesidades del territorio y que tome en cuenta su complejidad.

- Fomento de la creatividad y apropiación social de la ciencia: antes de impulsar acciones específicas para los actores de un sistema de innovación, es esencial generar mecanismos que acerquen la ciencia a las nuevas generaciones y a la sociedad en general; acciones de divulgación y experimentación en las escuelas de educación básica, cápsulas en medios de comunicación, museos interactivos, exposiciones itinerantes en las distintas poblaciones, así como el acceso a nuevas tecnologías, son ejemplos de estrategias que favorecen a la formación de una sociedad del conocimiento.
- Creación de instituciones y organismos facilitadores: contar con ordenamientos jurídicos (leyes, reglamentos y planes) actualizados, pertinentes y legitimados, aunado a la puesta en marcha de organismos cuyo objeto sea el diseño, la promoción y el financiamiento de la Cti, además de poder fungir como agentes de intermediación, serán fundamentales para sentar las bases de una adecuada Pcti.

- Infraestructura para la investigación y el desarrollo: generar y fortalecer la infraestructura básica, digital y tecnológica para el desarrollo de actividades relacionadas con el conocimiento; contempla también aspectos relacionados con la creación de centros de investigación y parques tecnológicos en los que se favorezca la proximidad física entre los actores del sistema de innovación.
- Generación de conocimiento nuevo y útil: crear incentivos para fomentar la investigación básica y su transición a la aplicada, pudiendo ser apoyos directos a empresas,⁵⁹ organizaciones, investigadores y estudiantes.
- Formación vinculada y pertinente: consiste en que la oferta de educación superior⁶⁰ sea afín a las capacidades y requerimientos del territorio, donde la incorporación de conocimientos y la innovación sean fundamentales para la intervención en el escalamiento de las vocaciones productivas y la atención de las necesidades locales, sin dejar de lado una visión del entorno dinámico global.
- Inventiva y protección al patrimonio intelectual: impulso de programas de estímulos y gestión de la propiedad intelectual para los creadores ya sea con fines artísticos, culturales y económicos, lo anterior con objetivo de valorizar el patrimonio creativo y la inventiva del territorio.
- Desarrollo tecnológico e innovación: generación y concurrencia de estímulos que fomenten la aplicación de conocimientos para el desarrollo tecnológico, principalmente en empresas micros y pequeñas para la reconversión y el escalamiento de productos y servicios, además del apoyo para impulsar los distintos tipos de innovación, tanto la que va destinada al mercado como la social y la ambiental.
- Vinculación efectiva y transferencia de conocimientos: además de la creación de organismos intermedios⁶¹ como se ha propuesto anteriormente, es necesario generar programas que incentiven la vinculación entre el gobierno, la academia, la empresa y la sociedad, además de la modernización y actualización de las estructuras administrativas pertinentes y sus mecanismos de vinculación con objeto de facilitar las interacciones entre actores.

59 Esencialmente micros y pequeñas, ya que son las que poseen menos recursos para realizar actividades de investigación y desarrollo.

60 Incluyendo posgrado.

61 Pudiendo ser oficinas de vinculación y transferencia de conocimientos y tecnología, así como agencias de innovación.

62 Biotecnología, nanotecnología, energías renovables, bienes creativos, aeroespacial, entre otros.

- Impulso a sectores económicos emergentes: consiste en favorecer el escalamiento de las vocaciones productivas hacia sectores que involucren un mayor contenido tecnológico;⁶² será importante considerar la atracción de talentos para la formación de una cultura empresarial de alto valor, así como emprendimientos de base científica y tecnológica, debiendo estar alineados al elemento de infraestructura para la investigación y el desarrollo, con un impacto regional.
- Financiamiento de la Cti: ante la carencia de recursos económicos, es fundamental buscar mecanismos alternos para el financiamiento de distintos proyectos derivados de la Pcti, como son la co-participación con inversionistas ángel, organizaciones de capital de riesgo, así como la capacidad de gestión con organismos internacionales de acuerdo con los sectores a intervenir.
- Formación de redes multisectoriales: mediante la interacción entre actores de diferentes áreas permitirá la posible creación de organizaciones legalmente constituidas, consorcios, redes y asociaciones, que faciliten el diseño, validen y retroalimenten la Pcti, además de incrementar las capacidades de gestión que como organismos individuales pudieran tener.
- Observatorios de Cti: involucran el desarrollo de plataformas que permitan monitorear las capacidades y necesidades científico-tecnológicas para su vinculación, así como la difusión del estado del arte en la Cti y la generación de indicadores que permitan establecer comparativos y rendir cuentas en la materia.

Conclusiones

El análisis desarrollado en el presente trabajo destaca la importancia del diseño de una política de ciencia, tecnología e innovación, fundamentada en la investigación cualitativa, permitiendo con ello tener una mejor percepción del fenómeno y su contexto de manera integral a través de una fuerte riqueza interpretativa que profundice en los elementos esenciales de la Cti.

Partiendo de las reflexiones sobre el diseño de políticas públicas, existen ciertos elementos centrales generalizables que deben ser tomados en cuenta, como es el papel del gobierno al fungir como principal promotor y articulador para la atención de los problemas, debiendo en todo momento interactuar con la sociedad no sólo para atender sus necesidades, sino para replantear las formas de intervención, dar continuidad o incluso el abandono de las propias políticas.

Las Pcti son parte de las políticas públicas con un ámbito de intervención amplio, al promover el desarrollo de diversos sectores económicos y sociales, el fortalecimiento de las capacidades de investigación, la generación de instituciones que fomenten la cooperación, así como servir de andamiaje para conformar una sociedad del conocimiento. Lo anterior hace que dichas políticas sean sumamente complejas al emprender acciones en las que la participación de los involucrados sea la base de su diseño, para lo cual es esencial analizar a los sistemas de innovación con una visión territorial.

La investigación cualitativa permite profundizar en el análisis de problemas específicos en amplios contextos, haciendo que la comprensión lleve a entender y explicar la causalidad de los fenómenos; sus diferentes enfoques y métodos permiten orientar los resultados hacia la particularización o la generalización, comparables y válidos como son propiamente los estudios de caso. En virtud de lo anterior, este tipo de investigación permite un diseño preciso de una Pcti con una macroperspectiva que facilita interpretar mejor el contexto, los actores y las capacidades presentes en un territorio. El recurrir a métodos cualitativos para hacer el diseño de la Pcti, particularmente al método del estudio de caso contemporáneo permitirá identificar bien la complejidad del territorio y poder así diseñar políticas de Cti más adecuadas a la necesidad y a la realidad de cada espacio y no solamente políticas homogéneas descontextualizadas de la realidad territorial, actuando más como marcos limitantes.

El diseño de una Pcti necesariamente deberá involucrar una serie de pasos o etapas, requiriendo en cada una de ellas distintos métodos y herramientas: se parte fuertemente de las fuentes documentales y la observación para

delimitar y contextualizar sus alcances; con la observación se interpretan los fenómenos, identificando las problemáticas principales que son relacionadas mediante el árbol de problematización con el fin de encontrar el problema raíz, lo que permitirá formular las preguntas; lo anterior sin dejar de lado la revisión de fuentes documentales que permitan identificar experiencias en territorios y contextos similares, dejando que la evidencia pasada sugiera el qué hacer y qué no hacer.

Una de las etapas más complejas es la que retoma propiamente al análisis de los sistemas de innovación; su análisis radica primeramente en detectar a los actores mediante la revisión documental y la observación directa por un lado, mientras que para conocerlos a fondo es necesario aplicar entrevistas, mismas que servirán para la generación de propuestas, que a su vez deberán ser validadas y retroalimentadas con grupos de enfoque.

Derivado de las propuestas planteadas por los actores del sistema de innovación, una siguiente etapa considera la interpretación de las mismas con base en su viabilidad e impacto, con objeto de valorar su potencial y factibilidad para llevarlas a cabo, en el que la matriz de viabilidad e impacto es una herramienta que permite priorizar y descartar las mismas; una vez concluida esta etapa, y al agrupar aquellas propuestas viables y factibles, comienza la elaboración de las prioridades y objetivos de la Pcti, las cuales son plasmadas en una agenda, validada por los actores del sistema y en la que se establecen los distintos programas con enfoque de transversalidad, además de definir los recursos, tiempos, responsables y roles de los participantes.

De acuerdo con lo anterior, el diseño de una Pcti mediante la investigación cualitativa podría estar concluido, sin embargo, la implementación y la evaluación de las mismas, permitirá medir su impacto y retroalimentarlas para fortalecer aquellas que lo ameriten, descartando las que no han contribuido con el logro de los objetivos; en esta etapa es importante considerar métodos como el de investigación-acción, encuestas y entrevistas, pero sobre todo, es necesario la aplicación de metodologías cuantitativas a fin de medir el nivel en que se han logrado cumplir tales objetivos.

Finalmente y, tomando en cuenta la diversidad de problemas identificados en el diseño de una Pcti, existirán ciertos elementos a considerar de acuerdo con el objetivo de dicha política, cuyo propósito no debe estar alejado de elevar las capacidades de un territorio, fomentar su competitividad y favorecer el desarrollo de sus habitantes, donde el impulso de la Cti a través de diferentes mecanismos y estrategias, contribuya a tales fines.

Artículo recibido: 15 de junio de 2016

Aceptado: 31 de octubre de 2016