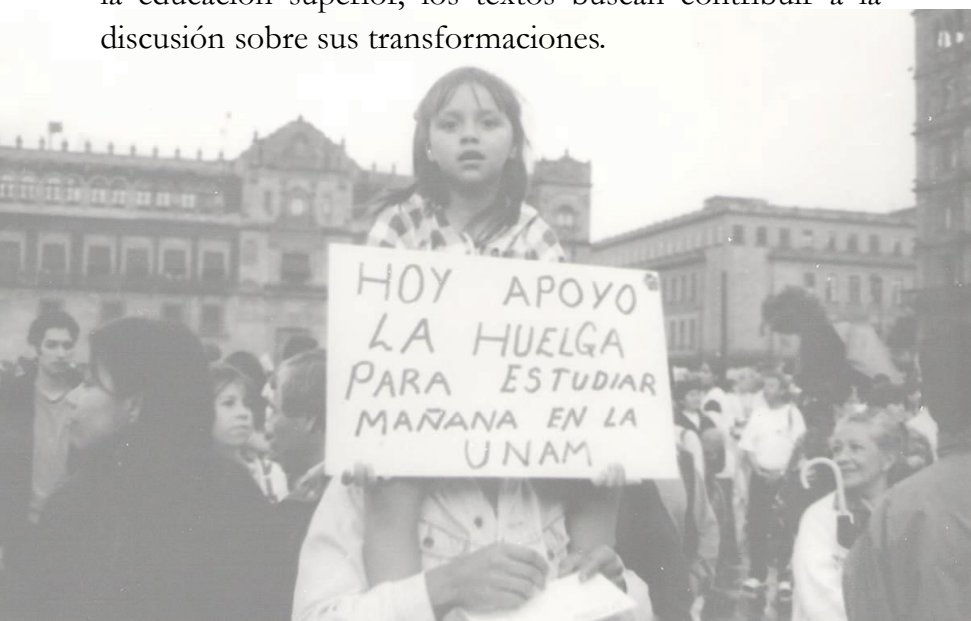




El cambio de gobierno en México ha planteado nuevos escenarios y retos para la educación superior, cuestionando la configuración institucional existente, poniendo en debate su función social. En este contexto, los artículos que componen el libro “La educación superior en México. Políticas, desarrollo regional y mercado laboral” abordan problemas y características fundamentales de la educación superior: modelos y políticas públicas predominantes, su impacto en el desarrollo regional, la pertinencia de la investigación científica-tecnológica y la situación laboral de los académicos. En su conjunto, a partir de analizar las características y tendencias del acontecer institucional de la educación superior, los textos buscan contribuir a la discusión sobre sus transformaciones.



LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN MÉXICO.
Políticas, desarrollo regional y mercado laboral
Germán Sánchez Daza y Naxeai Luna Méndez (Coordinadores)



LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN MÉXICO.

Políticas, desarrollo regional y mercado laboral

Germán Sánchez Daza
Naxeai Luna Méndez
Coordinadores



LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN MÉXICO.
POLÍTICAS, DESARROLLO REGIONAL Y
MERCADO LABORAL

Primera edición 2020

ISBN: 978-607-525-703-7

D.R. © Benemértia Universidad Autónoma de Puebla
4 sur 104, Col. Centro, Puebla, México. C.P. 72000
Teléfono 01 (222) 2295500
www.buap.mx

Dirección General de Publicaciones
2 norte 1404, Col. Centro, Puebla, México. C.P. 72000
Teléfono 01 (222) 2295500 Ext 5768
publicaciones.buap.mx

Facultad de Economía
Ciudad Universitaria, Av. San Claudio esquina 22 sur, sin
número, Col. San Manuel, Puebla, México. C.P. 72560
www.eco.buap.mx

Foto de contraportada tomada de: www.regeneracion.mx

Este libro fue sometido a un riguroso proceso de dictaminación a doble ciego, por dos dictaminadores externos a la BUAP.

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA *
Rector: Alfonso Esparza Ortiz * *Secretaria General:* Guadalupe Gra-
jales Y Porras * *Director General de Publicaciones:* Hugo Vargas Com-
sille * *Director de la Facultad de Economía:* Salvador Pérez Mendoza.

ÍNDICE

Presentación	7
Germán Sánchez Daza y Naxeai Luna Méndez	
LA EDUCACIÓN SUPERIOR Y LAS POLÍTICAS DE DESARROLLO REGIONAL	13
La educación superior en México: expansión, descentralización y regionalización	
Naxeai Luna Méndez y Germán Sánchez Daza	15
Transiciones del sistema de educación superior mexicano (2000-2018)	
Santos López Leyva	55
La disputa por la educación superior y la universidad pública: entre el neoliberalismo y la 4a Transformación	
José Fidel Sánchez Juárez	81
DESARROLLO REGIONAL Y EDUCACIÓN SUPERIOR: EXPERIENCIAS Y RETOS	119
La reorganización universitaria ¿suficiente para hacer de la universidad el principal factor del desarrollo regional?	
Una agenda para la Universidad de Guadalajara	
Víctor Aguilar Peña y Federico Curiel Gutiérrez	121
Aportes de los estudiantes del programa educativo de innovación empresarial al desarrollo regional de Cancún	
María del Pilar Jiménez Márquez y Lucila Zárraga Cano	155

Impacto del complejo regional nororiental de la BUAP: intenciones y realidades Dulce María Martínez Angeles y Anita Ortigoza Hernández	185
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA Y DESARRO- LLO REGIONAL	203
Política científico-tecnológica como proceso de inves- tigación: hacia el dimensionamiento simultáneo de los problemas públicos y de los dispositivos nacionales de investigación científico-tecnológica Antonio Arellano Hernández y Laura María Morales Navarro	205
La capacidad biotecnológica de las instituciones de edu- cación superior y los centros de investigación de Sinaloa Antonio de Jesús Rosas Valenzuela y Rosario Alonso Bajo	235
EL TRABAJO ACADÉMICO: TENSIONES Y POLÍTICAS LABORALES	259
Desempeño académico y transformación del docente. Un análisis desde el PROMEP (2000-2013) José Alejandro Sánchez Lozano	261
La universidad pública: un mercado de trabajo en pro- ceso de precarización (Caso UAZ) María Cristina Recéndez Guerrero e Irma Lorena Acosta Reveles	287
El mercado de trabajo de las académicas-investiga- doras en México: entre la precarización laboral y las desigualdades de género María Eugenia Martínez De Ita, Yobanni Cuahutle Zamora y Jorge Romero Amado	315

POLÍTICA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA COMO PROCESO DE INVESTIGACIÓN: HACIA EL DIMEN- SIONAMIENTO SIMULTÁNEO DE LOS PROBLEMAS PÚBLICOS Y DE LOS DISPOSITIVOS NACIONALES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Antonio Arellano Hernández¹

Laura Maria Morales Navarro²

INTRODUCCIÓN

El cambio de gobierno federal en México, en diciembre de 2018, detonó una controversia sobre la orientación de la política pública científico-tecnológica entre un grupo que administró la ciencia y la tecnología dirigiéndola hacia la privatización y la innovación subsidiada gubernamentalmente, y otro, que recién inicia su administración, intentándola dirigir hacia objetivos de apropiación social, proponiendo dejar la actividad de innovación en manos de las empresas. Esta controversia ocurre entre dos bandos muy compactos y herméticos, que despliegan sus acciones en todos los órdenes de la vida pública, instrumentan ejercicios de consultas semi cerradas y se manifiestan con intensidad en los medios de comunicación.

1 Profesor – Investigador de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Autónoma del Estado de México (FCPyS-UAEM). Correo electrónico: arellano.antonio@gmail.com

2 Profesora – Investigadora de la FCPyS-UAEM. Correo electrónico: moralesnavarrolm@gmail.com

En la controversia antes señalada, subyace un problema de conceptualización del proceso científico-tecnológico e innovativo y de sus funciones en la sociedad, y otro, de las políticas y acciones públicas.

Respecto al primer problema, el primer bando de la controversia hipostasia el fomento gubernamental y el financiamiento público a la innovación. Ideológicamente, supone una secuencia lineal del progreso científico-tecnológico en la que los avances conceptuales de la ciencia básica son puestos en marcha instrumentalmente en la ciencia aplicada; en su turno estas instrumentalizaciones científicas son convertidas en objetos y procesos tecnológicos en el seno de las empresas, detonando procesos de desarrollo económico; finalmente, se asume que este desarrollo económico soporta procesos de desarrollo social. El segundo bando, considera que el proceso científico y tecnológico tiene un desarrollo de efectos diversificados. Ideológicamente, supone que el conocimiento científico genera cambios científicos, técnicos, económicos, sociales, intelectuales y culturales. En el fondo, su exposición sólo esta soportada por «la idea de que el desarrollo científico y tecnológico deben ser apropiados socialmente y que deben realizarse con responsabilidad ambiental y social» —como ha expresado Álvarez-Buylla (2018).

La controversia mexicana por la orientación de la ciencia y la tecnología se encuadra en la noción de la «doble función de la ciencia y la tecnología en las sociedades contemporáneas», elaborada por Habermas, misma que escenifica un aparato analítico pertinente para el tema que estamos abordando. En efecto, la noción habermasiana de la doble función de la ciencia y la tecnología en las sociedades contemporáneas parte de la doble suposición, según la cual, el progreso científico-técnico se ha convertido en el motor de las fuerzas productivas pero simultáneamente en una fuerza ideológica. La primera función justificaría la orientación de la

política gubernamental hacia la innovación; en tanto que la segunda, la orientaría hacia —como diría Habermas— «la exigencia de vincular el desarrollo y la valorización de las fuerzas productivas a procesos democráticos de decisión» (Habermas, 1992: 49). Hay que considerar que las alusiones habermasianas se refieren a cambios en la instauración pública de la ciencia y la tecnología en los países post-industrializados. En estos países, las políticas gubernamentales de ciencia y tecnología han permeado prácticas relativamente incluyentes de las diversas posiciones socioeconómicas y de esquemas de negociación social ampliados. Consideramos que para países como México, el contenido de la noción habermasiana sobre las funciones de la ciencia y la tecnología en la sociedad es interesante pues proporciona elementos de estudio de las políticas públicas de ciencia y tecnología desde una perspectiva que vincula funciones sociales e ideológicas de los asuntos públicos y del conocimiento científico y técnico.

Respecto al segundo problema, no hay diferencias entre ambos bandos. Los dos subsumen la explicitación del contenido cognitivo y político de sus consideraciones sobre la producción y funciones sociales de la ciencia, la tecnología y la innovación, en la lucha por instrumentar sus concepciones desde posiciones de poderes instrumentalizados gubernamentalmente. De este modo, el plexo de las discusiones se despliega a partir de criterios cognoscitivos apriorísticos, argumentados normativamente en tanto que *deber ser* y justificados ideológicamente en calidad de asuntos públicos. Dicho en otras palabras, los actores en disputa por la política gubernamental de ciencia, tecnología e innovación intentan imponer desde las estructuras institucionales sus criterios como si fuesen verdades públicas, sin reparar que sus puntos de vista constituyen sólo pretensiones de validez sujetas a crítica por otros actores.

Esta subsunción conceptual en aras de la acción gubernamental, pone de manifiesto uno de los problemas mayores en

la elaboración y el estudio de las políticas públicas, hasta nuestros días, a saber: las dificultades conceptuales y prácticas en el establecimiento de criterios de demarcación entre políticas públicas y políticas gubernamentales y, consecuentemente, entre acción pública y acción gubernamental. En esta línea, los actores en disputa por la política gubernamental de ciencia, tecnología e innovación intentan imponer desde las esferas gubernamentales sus criterios, como si fuesen verdades públicas, en lugar de abogar por crear ambientes de reflexión orientados al entendimiento generalizado que permitan intercambiar puntos de vista en calidad de pretensiones de validez sujetas a crítica por otros actores.

Frente a la controversia sobre las definiciones y funciones de la ciencia y la tecnología en la sociedad mexicana, consideramos importante descentrar la actual controversia y reunir la reflexión de las funciones de la ciencia y la tecnología con los de las políticas públicas a partir de una perspectiva conceptual y metodológica de la acción pública y del estudio del fenómeno científico-tecnológico. La idea consiste en proponer nociones sobre ciencia, tecnología y acción pública, útiles para establecer espacios de negociación pública sobre la orientación y funciones de la ciencia y la tecnología públicas en la sociedad mexicana.

En este trabajo, tratamos la idea de la construcción simultánea de problemas públicos y de dispositivos científico-tecnológicos e innovativos desde una perspectiva socioantropológica del estudio de la acción pública sobre el conocimiento de problemas de alcance nacional y de un método de establecimiento de políticas públicas en el ámbito del conocimiento científico-técnico. Argumentaremos que la definición y el establecimiento de las políticas públicas en ciencia y tecnología podría adoptar y coincidir con una metodología de investigación de los problemas públicos y del estado de la práctica científico-técnica para resolver los primeros.

Este trabajo tiene como objeto presentar algunos con-

ceptos y métodos para el análisis de los problemas públicos y de la elaboración de dispositivos de ciencia y tecnología que generen conocimiento teórico e instrumental capaz de orientar acciones públicas con objeto de responder a los diversos asuntos considerados de interés público en México. Se trata de poner en escena ciertos conceptos que posibiliten investigar el dimensionamiento de los problemas nacionales y el encausamiento científico-tecnológico para instrumentar soluciones, lo que supone implícitamente el estudio de la influencia recíproca de la producción del conocimiento de la acción social pública entendida como elaboración de problemas públicos y de los fenómenos naturalístico-antrópicos de interés público; la idea es convertir esta suposición implícita en una propuesta de programa de investigación que sirva para soportar una política pública de ciencia y tecnología y de consenso de los problemas considerados públicos. Dicho sintéticamente, se trataría de convertir la política pública de ciencia y tecnología en un programa de investigación instrumentalizable.

Para tal efecto, abordaremos en primer lugar el tema de la construcción de conocimientos tecnocientíficos y de problemas públicos; en seguida, la construcción de la acción y de los problemas públicos; a continuación, los esquemas de ciencia y tecnología orientadas a la solución de problemas públicos; posteriormente, una propuesta de política científica y tecnológica, a partir del dimensionamiento de los dos aspectos señalados; en esta parte avanzaremos, los trazos de la investigación de los problemas públicos y los dispositivos de investigación científico-técnica; finalmente, abordaremos una declinación hacia un estudio de caso sobre los temas de riesgo e incertidumbre naturalísticos y antrópicos. Hemos tomado esta última vía, debido a su cercanía con intereses generales de las colectividades nacionales y con aspectos fácilmente relacionables con la investigación pública universitaria.

I. EL PROBLEMA DE LA CONSTRUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS TECNOCIENTÍFICOS Y DE PROBLEMAS PÚBLICOS

Convencionalmente, el estudio de la acción social asociada al establecimiento y solución de los problemas, evocados como públicos, sobre incertidumbres provenientes del ambiente y antrópicas se ha caracterizado por realizarse de manera separada, ya sea por científicos de los fenómenos antrópicos, o por científicos de la naturaleza³. Lo anterior, revela dos paradojas.

La primera paradoja es que, sin pretenderlo, los actores públicos y científicos complementan y mezclan sus objetos de intervención e investigación. Así, las referencias y los conceptos eruditos producidos por actores sociopolíticos o científicos se combinan para poner en escena y discernir problemas públicos y para mejorar el conocimiento sobre los fenómenos naturales y antrópicos. De modo específico, esta complementariedad y mezcla ocurre cuando las evidencias de los efectos y daños de los fenómenos naturales y antrópicos en la sociedad contemporánea proporcionan temas de investigación para conocer mejor dichos fenómenos e instrumentar tecnologías de respuesta colectiva. De manera inversa, las categorías y reportes científicos proporcionan elementos a los actores políticos para reformular, de manera erudita, los problemas públicos. Estas mezclas que se manifiestan en la mezclada elaboración de hechos científico-tecnológicos y de acciones político-sociales; mismas que, sin embargo, son or-

3 La epistemología política moderna, divide las lecturas del mundo en asuntos sobre la naturaleza y los fenómenos humanos o antrópicos. Estas lecturas han institucionalizando las prácticas de los científicos de la naturaleza y los del hombre. Los científicos de la naturaleza intervienen conociendo e instrumentando el mundo externo a los humanos, en tanto que los científicos de fenómenos antrópicos estudian las situaciones acuñadas por los grupos humanos dotados de elementos de intervención y de representación en el mundo. Por fenómenos antrópicos nos referimos a las acciones que ocurren en escala del ser humano en condición simultánea de hominización y de humanización (Arellano, 2015a).

ganizadas en una epistemología que bifurca y separa las causas naturales de las antrópicas.

La segunda paradoja consiste en que los actores sociopolíticos, especializados en la acción social, demandan rendimientos y acciones científico-técnicas para enfrentar los asuntos que previamente han identificado como problemas públicos, mientras que los científicos especializados en los fenómenos naturales y antrópicos, demandan gestiones sociopolíticas derivadas del alcance de sus conocimientos sobre asuntos evocados como problemas públicos. Dicho de otro modo, los científicos y actores sociopolíticos se refieren a la necesidad de avanzar el conocimiento científico y tecnológico para conocer mejor los fenómenos naturales y antrópicos, así como reducir la incertidumbre técnica de sus efectos para proteger a la población humana y sus bienes; en tanto que, los científicos y tecnólogos se refieren a la necesidad de reforzar las acciones sociales para responder de la mejor manera a las incertidumbres de acción colectiva que ocurren en la incidencia de los fenómenos naturales y antrópicos, así como en los sistemas de alertas derivadas de sus conocimientos de ciencias y tecnologías.

El problema de esta bifurcación del conocimiento consiste en la falta de una episteme para referirnos a causas heterogéneas natural-antrópicas (Arellano, 2014b). Frente a esta situación epistemológica bifurcada, algunos estudiosos de las ciencias sociales consideran necesario renovar las ciencias, de modo que permitan incorporar variables vinculadas a la naturaleza y al medio ambiente social en los marcos de sus explicaciones. Simétricamente, se aprecia que la organización de las explicaciones sobre fenómenos naturales, en términos unicausales, ya sea de causas naturalísticas, o bien de causas sociales, no permiten desarrollar una comprensión integral de dichos fenómenos. En torno a las incertidumbres cognoscitivas, lo anterior implica la imposibilidad de sostener arreglos epistemológicos en los que las causas naturales y sociales se

encuentren bifurcadas y aisladas unas de otras en la caracterización de tales incertidumbres.

Desde hace algunas décadas es posible vislumbrar investigaciones de ciertas antropologías de la investigación científica y de la naturaleza (Latour, 1991, Descola, 1987; Descola y Pálsson, 1996) que aportan resultados no escindidos de aspectos naturales y sociales. Así, encontramos a ciertos antropólogos de las sociedades premodernas aportando elementos epistemológicos que no escinden la naturaleza de la sociedad y están reconstruyendo la genealogía de esta bifurcación y sus consecuencias en la explicación del mundo. De igual manera, los estudios socioantropológicos de la ciencia evidencian que en la práctica de investigación cotidiana, los científicos borran las fronteras entre las dos entidades. De este modo, por los frentes de la práctica sociológica y antropológica, se pueden encontrar recursos para abogar por la interpenetración de las ciencias y las humanidades con objeto de sincronizar y compatibilizar la práctica híbrida de producción material con las representaciones simbólicas (Arellano, 2014).

La doble paradoja de la producción del conocimiento respecto de la práctica humana muestra la dificultad contemporánea de mantener separados los corpus de las ciencias y los de la sociedad, manifestando también la necesidad de renovar la organización de la producción del conocimiento, de tal manera que permita la interpenetración de significados de ambas ramas del conocimiento, para permitirnos comprender los fenómenos contemporáneos como fenómenos heterogéneos híbridos de naturaleza y sociedad.

La propuesta expuesta en este texto, se deriva de un enfoque analítico que evita las fronteras definitivas y absolutas entre fenómenos naturales-antrópicos y de acciones sociales, que en nuestro caso se refiere a las acciones públicas.

Del conjunto de temas vinculados con la construcción simultánea de problemas públicos y dispositivos de investigación, nos interesa profundizar el estudio de la elaboración

de epistemologías heterogéneas relacionadas con la investigación sobre la incertidumbre geoambiental y antrópicas consideradas problemas públicos y la formulación de dispositivos de experimentación, la puesta en escena de medidas de prevención, alertamiento y disminución de vulnerabilidades. Tal propuesta está enmarcada en la investigación socio-anropológica de la construcción de esquemas científicos orientados a la generación de información, medidas de prevención y acciones públicas útiles para la toma de decisiones para evitar daños humanos y ambientales. La idea es estudiar las investigaciones y experimentos para el diagnóstico y consecuencias de ciertos fenómenos que buscan disminuir la vulnerabilidad de asuntos públicos. Particularmente, nos interesa analizar la epistemología social de los esquemas científicos que producen la representación científica de disminución de incertidumbres, así como de las acciones sociales sobre la construcción de temas de interés público.

II. LA CONSTRUCCIÓN DE LA ACCIÓN Y DE LOS PROBLEMAS PÚBLICOS

Las relaciones entre la acción pública y la formulación de problemas públicos han sido estudiadas desde sus orígenes por la sociología clásica. Desde Marx hasta Zittoun (2016). En Marx la relación entre acción pública y problemas públicos se expresó en las nociones de la lucha de clases y las ideologías correspondientes que portan esas clases; otros autores, mediante las ideas sistémicas de la mediación y la representación de actores ante los gobiernos; en los años 1970 se impuso la noción de las políticas públicas como la decisiones colectivas a partir de la incorporación de los intereses de los grupos sociales en el ejercicio del poder gubernamental (Lorenc, 2005). En todas estas versiones de la conceptualización de la acción pública, sólo aparecen entidades sociales y políticas, de modo que la acción pública y, por tanto, la construcción de los problemas públicos, recae exclusivamente en la acción colectiva sin consideraciones sobre el mundo no social.

Boltanski (2009) ha propuesto que la política pública es acción pública y que ésta no sólo consiste en formular una propuesta de solución a un problema público; por el contrario, propone una redefinición del problema público a tratar, así como del público mismo. Esto significa que al definir un problema de interés público, también existe una redefinición de la distribución de los recursos y de los poderes entre los actores implicados. Lo interesante de la propuesta de Boltanski, consiste en que, en correspondencia a la envergadura y alcance de los problemas planteados, nosotros planteamos que sería factible desarrollar prácticas de investigación científico tecnológicas que proporcionarían la base cognoscitiva para la reformulación de los problemas y de la posición de los actores.

Se entendería que el ámbito de la definición de la incertidumbre de lo público se genera cuando los gobiernos no logran sus deberes; las instituciones habituales son incapaces de funcionar tradicionalmente, luego que la política se vuelve confusa y se viven momentos de intensas controversias generalizadas; cuando en las situaciones de acción pública delegar el poder a los científicos e ingenieros resulta tan complicado como delegarlo a los políticos; cuando concertar un acuerdo se vuelve complicado debido al estado controversial de los asuntos públicos; cuando la situación a resolver impide la transferencia de experiencias científico-tecnológicas foráneas o anteriores y el estado del conocimiento del problema se ubica en la intersección entre investigación e instrumentación.

Las incertidumbres a las que aquí aludimos tienen su origen en deficiencias cognoscitivas sobre el medio natural y la acciones antrópicas que demandan investigaciones científico-tecnológicas orientadas a disminuir tales incertidumbres mediante el conocimiento de la naturaleza y de la acción social; no es superfluo señalar que la investigación científico-tecnológica es en sí misma una acción social y todos los países designan recursos a la investigación pública. Asimismo,

la acción gubernamental es una acción social productora de conocimientos sociopolíticos y de instrumentos de ejercicios y líneas de política institucionalizada gubernamentalmente. De ahí la pertinencia de estudiar la investigación científico-tecnológica y la acción pública para mejorar la comprensión de las relaciones entre la vida pública y el conocimiento científico-tecnológico.

III. DISPOSITIVOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA ORIENTADOS A LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS PÚBLICOS

En las últimas cuatro décadas, la caracterización de la práctica de investigación científico-tecnológica se ha expresado mediante múltiples acepciones de los conceptos sistema y red. El concepto de sistema científico-tecnológico se ha aplicado con una definición funcional oficial del siguiente modo: «Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, es la organización que en cada país se especializa en producir conocimientos y saber-hacer, y se encarga de dar respuesta a las necesidades de la sociedad» (CONACYT, 2017: 327). Asimismo se desglosa su estructura institucional, misma que se compone por tres entidades, a saber: «Gobierno, Empresas y Organismos privados no lucrativos» (CONACYT, 2017: 327).

El origen de la anterior definición proviene de la acuñación de la idea de innovación, denominada triple hélice (Etzkowitz y Leydesdorff, 1995), según la cual la innovación es el objetivo final de la investigación científica y tecnológica, misma que debe estar organizada por la triada de actores académicos-empresariales-gubernamentales. En países como México, esta definición de sistema de innovación ha servido para poner al servicio de las empresas los productos de investigación del conjunto de la investigación nacionales y, aún más, para privatizar la práctica de investigación. En complemento a lo anterior, el significado de investigación pública se ha desvalorizado y se ha instrumentado la pérdida de la investigación pública para fines públicos.

Nos parece que si los actores públicos desean retomar la idea de investigación pública orientada a resolver asuntos de preocupación públicos, sería necesario, en primer lugar, crear espacios de reflexión epistémica y política de los conceptos empleados en las definiciones de la investigación científico-tecnológica y en la política gubernamental de ciencia, tecnología e innovación; en seguida, explorar la capacidad instrumental y de desempeño de nociones alternas a la de sistemas de innovación y sus correspondientes instrumentaciones político-administrativas.

La sociología de ciencias y técnicas de las últimas décadas ha proporcionado diferentes categorías para caracterizar la investigación científico-tecnológica contemporánea, de las cuales, la de objeto-frontera (Star, 1995), la de redes sociotécnicas (Callon, 1986a y 1986b), de plataformas científico-tecnológicas (Keating y Cambrosio, 2003) y de dispositivos científico-técnicos (Arellano, 2015b) nos parecen de interés para el tema que nos ocupa. Veamos sucintamente cada una de ellas, para inclinarnos por una como la apropiada para el tema y propuesta que estamos elaborando.

En primer lugar, el concepto de *red* se ha empleado prolijamente durante las últimas décadas en las ciencias sociales y en los estudios que han asignado a la ciencia y la tecnología un papel causal de relaciones sociales. Empleando el término *red*, muchos investigadores lograron expresar características relacionales postsistémicas en la descripción de la organización sociotécnica, incorporaron descripciones lingüísticas y comunicacionales en las relaciones entre los actores y sustentaron con elementos científico-técnicos la composición de las relaciones. La acepción más fecunda de *red*, se acuñó como teoría del actor-red (TA-R).⁴

4 Este enfoque fue iniciado en 1974 por Michel Callon (1975) en el texto fundador *L'opération de traduction comme relation symbolique*. En este texto, inspirado en la noción de traducción de Serres (1974), Callon considera que definiendo lo que es científico y extracientífico, un actor es una lista

Para los autores de la TA-R, la investigación tecnocientífica y la innovación han sido los objetos de estudio ejemplares. Sus casos de estudio les han permitido mostrar la construcción simultánea y reticular entre intereses sociales y objetos, la omisión de fracturas analíticas del continuum de la investigación, así como el otorgamiento de estatuto de actores a los usuarios de la innovación. Para estos autores, el mecanismo que permite la producción tecnocientífica reside en la traducción de entidades naturales y sociales que se expresan en el ensamblaje, la simplificación, la yuxtaposición y la estabilización de terceras identidades sintéticas e inéditas que ocurren en el seno de las investigaciones. De acuerdo con su enfoque, la producción sociotécnica ocurre de manera simultánea a los mecanismos de representación de actores y su acción como mediadores de las acciones. Desde el punto de vista semiótico, una red sociotécnica, permite una flexibilidad interpretativa que integra las diferentes posiciones de significado de los objetos y de los hechos científicos. Para ellos, una red sociotécnica consiste en una malla de acciones distributiva de competencias y acciones cuasi-humanas y cuasi-artefactuales, así como de asociaciones heterogéneas de cosas y humanos capaz de resistir interpretaciones estables y la disolución de las asociaciones; por esta razón, se ha dicho que una red es una síntesis de naturaleza, discursos y colectivos (Latour, 1991).

La noción de red fue puesta en escena como alternativa conceptual-metodológica a las tentativas estructuralistas y sistémicas para explicar la investigación científico-tecnológica (Arellano, 2015b); particularmente, la noción actor-red se ha convertido en un término emblemático para dar cuenta de la organización de los participantes en la tecnociencia en un sentido relacional. Sin embargo, pese a la gran liber-

de sus relaciones y de las transformaciones que ocurren en ellas (Callon, 1981, y 1986a y 1986b).

tad de investigación que ha facilitado la noción actor-red en las últimas décadas para entender el fenómeno científico-tecnológico, la fuerza de gravedad orientada al logro de acuñaciones nomológicas han erosionado sus posibilidades epistemológicas originales.

En segundo lugar, Keating y Cambrosio han estado haciendo una serie de trabajos sobre la organización de la actividad científica en la medicina mundial y han generado el concepto de Plataformas Biomédicas de Keating y Cambrosio (2003). Ellos han encontrado que el término plataforma es polisémico; así, en el dominio computacional, señalan Keating y Cambrosio, «el término plataforma normalmente se refiere al sistema de hardware y al software del sistema utilizado por un programa informático» (Keating y Cambrosio, 2003: 27). Aunque también, algunos economistas de la innovación industrial han ampliado esta noción, definiéndola como un estándar de interfaz que permite el agrupamiento del conocimiento, del capital físico (software del sistema, aplicaciones y periféricos) y del capital humano (programadores y usuarios finales) (Keating y Cambrosio, 2003). La noción de plataforma tecnocientífica, en su versión de plataforma científica, se ha venido empleando con diferentes orígenes y usos en la literatura sociológica y administrativa de la ciencia y la tecnología. Como se puede apreciar, en todas las definiciones anteriores de plataforma científico-técnica, se hipostasía un sentido artefactual en detrimento de componentes simbólicos y colectivos, y de la heterogeneidad de las relaciones. De este modo, respecto a la noción de red sociotécnica, las posibilidades interpretativas de plataforma científico-tecnológica son frágiles, debido a su cercanía con imágenes exclusivamente artefactuales.

Para Keating y Cambrosio, las plataformas biomédicas constituyen una forma reciente de organización de la actividad científica y de novedosa objetividad regulada (Cambrosio, *et al.* 2009). De conformidad con estos autores, dichas plata-

formas se encuentran «definidas como una configuración específica de instrumentos, individuos y programas, las plataformas biomédicas generan rutinas, entidades y actividades, unidas mediante reactivos y protocolos estándar» (Keating y Cambrosio, 2003: 28). De acuerdo con sus autores Keating y Cambrosio, la plataforma tecnocientífica no sería un artefacto, como en las definiciones técnicas revisadas por ellos, sino un espacio de configuración de elementos discursivos y materiales. Para ellos, las plataformas no fundamentan las actividades tecnocientíficas, aunque crean las bases para la organización de actividades. Esta última explicitación de su noción de plataforma es limitada para utilizarla como sinónimo de plataforma científico-tecnológica, en la medida que omite explícitamente el involucramiento de elementos sociales en el espacio de configuración científico-tecnológica.

Frente al desgaste de la noción de red sociotécnica de la TA-R y la ausencia de elementos colectivos en la noción de plataforma tecnocientífica de Keating y Cambrosio, la noción de dispositivo de Foucault, pareciera mantener viva una posición metodológica que permitiría avanzar el conocimiento de la investigación científico-tecnológica. Veamos en mayor detalle este concepto.

Para Foucault, los dispositivos serían maneras de organización y de organizar tecnologías heterogéneas que tienen elementos institucionales, simbólicos y materiales, sin que éstos se reduzcan a instituciones, teorías, ni a técnicas (Foucault, 1994). La relación entre los elementos de los dispositivos se realiza por *todo un haz intermediario*, por lo que el estudio de la *naturaleza* de esas relaciones son temas de estudio específicos. Esta noción de dispositivo es profundamente metodológica y marca un programa de trabajo que tendría como objetivo, averiguar el contenido que puede existir entre elementos resueltamente heterogéneos de un conjunto, en un momento histórico dado. La idea foucaultiana de dispositivos, posibilita vislumbrar que la disposición de la investigación científi-

co-tecnológica consiste en la manera en la que se organizan y conforman los colectivos, la representación simbólica y los instrumentos materiales, mismos que definen nuevos ámbitos de la actuación pública y científica (Foucault, 1999). Aplicando la idea de dispositivo a la investigación, podría decirse que los dispositivos de investigación científico-tecnológica no serían un artefacto, sino un espacio de configuración de elementos discursivos, materiales y sociales. Estos dispositivos ocurren de manera situada.

Esta propedéutica metodológica es muy importante en términos de la capacidad de investigación para los estudios sobre la ciencia y la tecnología, si consideramos que los estudios conocidos como Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS) tienen ante sí el propósito, parafraseando a Foucault, de estudiar la formación de dispositivos a partir del análisis de ciertos tipos de saber y de artefactos sobre temas específicos, incluyendo los elementos de poder (Foucault, 1975).

La noción de dispositivo empleada metodológicamente puede evitar la inercia del estructural-funcionalismo que permea de manera soterrada una parte importante de las ciencias sociales contemporáneas y particularmente en los estudios CTS. Un tema tratado en la noción de dispositivo es el que se refiere a una manera en que se organizan los colectivos, la representación simbólica y los instrumentos materiales, en este sentido hacen falta poner en evidencia la manera en que estos dispositivos ocurren de manera situada. Para ello será importante investigar e ilustrar, con ejemplos surgidos de estudios de caso, la manera en cómo estos dispositivos se construyen y las formas comunicacionales e instrumentales que los actores movilizan para elaborarlos. Desde luego que la utilidad metodológica de la noción de dispositivo no es in-mediata sino que se requieren aún evitar las propias interpretaciones nomológicas que se han levantado en torno a tal noción. La dificultad del término dispositivo radica, en parte, en la flexibilidad interpretativa del significado mismo

en francés y en sus traducciones en otras lenguas, como ha sido mostrado por Bussolini (2010).

La intención de la propuesta que aquí presentamos es emplear la noción de dispositivo de investigación científico-tecnológica de manera propedéutica para intentar dar cuenta de la investigación tecnocientífica pública empleada en la redefinición de problemas públicos. Dicho sintéticamente, la ciencia y la tecnología pueden orientarse a resolver problemas públicos a condición de elaborar verdaderos dispositivos de investigación, en lugar de repartir recursos a proyectos de investigación atomizados, a partir de criterios administrativos de la investigación neutra del conocimiento.

IV. PROPUESTA DE POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA: DIMENSIONAMIENTO SIMULTÁNEO DE LOS PROBLEMAS PÚBLICOS Y DE LOS DISPOSITIVOS DE INVESTIGACIÓN NACIONALES

El mejoramiento de la comprensión de la formulación de los problemas públicos y su relación con la elaboración de los dispositivos de investigación científico-tecnológica podría instrumentarse como política pública de investigación científico-tecnológica, a partir de una epistemología permisiva de la traducción de los fenómenos natural-antropogénicos con la acción social. Se trata de elaborar un acceso al estudio sobre problemas públicos y conocimientos científico-tecnológicos, en dos niveles: en la formulación de problemas y políticas públicas en arenas mexicanas de elaboración de acciones sociales legitimadas como asuntos de preocupación pública y en la conformación de dispositivos de investigación científico-tecnológica para el tratamiento de las incertidumbres ambientales y antrópicas en las instituciones mexicanas de investigación pública.

Esta instrumentación de política pública de investigación científico-tecnológica habría que entenderla como un proceso y programa de investigación, en la que se tomarían como objetos de estudio aquellos aspectos de la investigación científ-

ico-técnica que tiene como fin enfrentar las incertidumbres del comportamiento de algunos fenómenos naturales y antrópicos.

Se propone indagar el estado de investigación científico-técnica, para disminuir la incertidumbre cognoscitiva y técnica de las diversas disciplinas orientadas, por sus propios practicantes, al enfrentamiento de incertidumbres de fenómenos natural-antrópicos y la constitución de temas asumidos como problemáticas en la acción social pública en México.

La metodología a emplear es la investigación analítica y empírica, en sus aspectos de elaboración de problemas públicos y de construcción de dispositivos de investigación científico-tecnológica, esto tiene dos componentes principales. Por un lado, el que permite contar con lecturas simétricas e imparciales frente a la polémica elaboración de conocimientos y tecnologías y, por otro, el método que permite observar *in situ* la elaboración de conocimientos científicos y artefactos tecnológicos en los procesos de investigación.

Esta propuesta podría avanzar mediante la siguiente ruta: 1. Investigar la epistemología de las relaciones hombre-naturaleza a propósito de temas de interés de los problemas públicos escogidos como representativos y, 2. Investigar la epistemología social de la elaboración simultánea de problemas públicos en torno a temas de interés público y de conocimientos eruditos producidos por dispositivos de investigación científico-tecnológica, mediante estudios de caso. Este punto se refiere a la elaboración de epistemologías heterogéneas relacionadas con la investigación sobre temas específicos de interés público, en centros de investigación naturalísticos y humanísticos y; a la formulación de problemas públicos en las arenas de la elaboración de la acción social pública en temas de interés.

La estrategia demostrativa se desplegaría en dos momentos: en el primero se realizarán observaciones etnográficas y análisis de controversias orientadas a la elaboración y defin-

ición de temas de problemas públicos, y la identificación de temas de investigación científico-tecnológica para disminuir las incertidumbres de los temas de interés público; así como de la elaboración de conocimientos científico-tecnológicos, para conocer mejor los fenómenos natural-antropogénicos y disminuir sus incertidumbres, y para instrumentar medidas de su prevención o de su afrontamiento y proporcionar elementos y contenidos que permitan a los actores político-sociales redefinir los problemas públicos.⁵

En el segundo momento se elaborarán demostraciones e interpretaciones que vinculen los conocimientos elaborados a partir de las observaciones etnográficas y análisis de controversias, en los escenarios de la acción social pública e investigación científico-tecnológica pública.

Desde luego, la polémica que hemos señalado en la introducción podría formar parte de la matriz analítica, si entendemos que los administradores de la ciencia y la tecnología de los últimos veinte años han expuesto el tema de la innovación como un problema público que debería resolver el problema de la generación de nuevos productos y servicios, en consecuencia del desarrollo económico, teniendo como fin el desarrollo social; versus la argumentación del desarrollo científico-técnico para su apropiación social como el problema público más relevante sobre el conocimiento del mundo.

De conformidad con la idea de hacer de la política gubernamental de ciencia y tecnología un proyecto de investigación, se convocaría a realizar una investigación y diagnóstico de los problemas públicos para alimentar el debate público nacional al respecto y simultáneamente, analizando el estado de los dis-

5 Las controversias actuales sobre la política científica mexicana son un ejemplo analizable de esta propuesta. En el entendido que conforman un escenario de confrontación sobre la definición de las principales categorías públicas de la ciencia, la tecnología y la innovación, así como de la organización institucional de la investigación pública y del papel socio-económico-político-cultural de la investigación mexicana.

positivos de investigación científico-tecnológica que aborden y afronten los problemas públicos. En breve, se trataría de realizar Investigación Pública para la solución de problemas públicos con un enfoque de soberanía en la investigación nacional, a partir de la animación de los actores públicos de interés a la contribución al debate-investigación, a la detonación de la investigación sobre los problemas públicos nacionales y al estudio del estado de los dispositivos de investigación científico-tecnológica.

En principio, los actores de la acción pública son todas las estructuras públicas de interés; pero los actores que no pueden ser excluidos serían:

- Actores de los dispositivos de investigación científico-tecnológica para el tratamiento de problemas públicos (Universidades, los establecimientos de la administración pública con sus Secretarías y el Gobierno en sus tres niveles).
- Establecimientos públicos de carácter científico y tecnológico (CONACYT, Centros públicos SEP- CONACYT, Institutos Nacionales de Investigación (instituto de cardiología, de cancerología, INIFAP, IMTA, ININ, Centro de Metrología, etc.).
- Empresas públicas de carácter industrial (PEMEX, CFE, etc.).
- Grupos de interés público (Asociaciones científicas: Academia Mexicana de Ciencia, AMMedicina, AMIngeniería, etc.) y Asociaciones y fundaciones de interés en determinada temática reconocida por ser de interés público.
- Todo grupo de interés u Organizaciones No Gubernamentales interesadas en el vínculo entre problemas públicos y dispositivos científico-tecnológicos.
- Actores mixtos de los puntos anteriores

Los siguientes serían los temas-problemas que podrían alimentar el debate de los principales problemas públicos nacionales:

- Aspectos telúricos y atmosféricos. De los que se derivan aspectos como sismos, vulcanismo, cambio climático, inundaciones, ciclones y sequías.

- Potencial energético. Petróleo, gas, hidroenergía, energía eólica y energía solar.
- Sociedad de la información y la comunicación, con aplicaciones matemáticas e informáticas.
- Salud, principales enfermedades convertidas en problemas públicos.
- Seguridad alimentaria.
- Movilidad y sistemas urbanos.
- Innovación (digitalización del mundo, genómica y nanotecnología).
- Contaminación.
- Bienestar y educación.
- No cerrar la libertad de investigación a otros temas emergentes o rescates de disciplinas o temas aparentemente anacrónicos.

Para la parte de dispositivos de investigación científico-tecnológica proponemos analizar:

- Desarrollo de conceptos y métodos relevantes desde una óptica científica y de problemas sociales.
- Análisis de la masa crítica (la organización reticular, los colegios de investigadores y su maduración disciplinaria).
- Base material de investigación (la infraestructura general, el estado de laboratorios, de equipamiento y la conectividad y comunicación).
- Integración de Conceptos y métodos, masa crítica y base material de investigación.
- Puesta en marcha sincrónica de relación entre Problemas Públicos y Plataformas Científico-Tecnológicas Públicas.

Para evitar confundir las dimensiones de la presente propuesta, aclaramos que las investigaciones específicas no serían sobre seguridad pública o nacional, aunque cuando los gobiernos identifican los desafíos a la seguridad nacional están identificando problemas elevados a la categoría de propuestas de problemas públicos. De igual modo aclaramos que parte de nuestro objeto de estudio es el análisis

de las prácticas científicas que proporcionan los elementos conceptuales de interpretación e incertidumbres científico-tecnológicas para la puesta en escena de los problemas públicos. Asimismo señalamos que no se trata de investigaciones del riesgo e incertidumbre seleccionados *a priori* por los investigadores de este proyecto, sino a los temas que en términos del reconocimiento les otorgan los actores públicos; entiéndase por actores públicos: los distintos órdenes de gobierno (legislativos y ejecutivos), gobiernos de los tres niveles de la república, instituciones públicas de investigación y enseñanza, asociaciones civiles y políticas y colegios de científicos y tecnólogos.⁶

V. HACIA UN ESTUDIO DE CASO: PROBLEMAS PÚBLICOS Y PROBLEMAS CIENTÍFICO-TÉCNICOS DECLINADOS EN RIESGO E INCERTIDUMBRE

En torno a la declinación casuística de la propuesta anterior, podemos descender a un nivel propositivo en torno a la aplicación de dos nociones generales que podrían considerarse a discutir cómo temas genéricos de problemas públicos derivados de la acción natural y que ha sido expresado bajo las nociones de «la sociedad del riesgo» y «la sociedad del riesgo y seguridad», principalmente.

Los estudiosos del tema del riesgo han realizado la historia y la historiografía del tema. Según estos estudios, el tema de los riesgos data de tiempos muy antiguos de las culturas. Covello y Mumpower (1985) retrotraen el análisis del riesgo hasta tiempos babilónicos⁷ y lo asocian al grupo

6 Un ejemplo al diseño concreto de la investigación se derivaría de la lectura de la Agenda Nacional de Riesgos (GobMex, 2015). En el documento correspondiente se señalan con nitidez tres problemas que indican los probables primeros aglomerados de casos de estudio para nuestro tema de investigación, a saber: *limitaciones para la atención de desastres naturales, incapacidad frente a pandemias y epidemias y deterioro del medio ambiente.*

7 Se tiene entendido que en el valle del Tigris-Eufrates aproximadamente

denominado *Asipu*, que tendría la función de consultante del riesgo, lo incierto y la dificultad en la toma de decisiones; en tanto que Magne (2010), analizando la historia semántica de la palabra riesgo, considera que «el mercader italiano, frecuentemente en contacto con los mercaderes árabes al menos a partir del siglo xi (Le Goff, 2001:72-73) sería muy probablemente el importador, adaptador y pues el diseminador del vocablo *riesgo* en la Europa cristiana» (Magne, 2010: 14).⁸ Numerosos autores asocian el análisis del riesgo, al surgimiento y desarrollo de la probabilidad, de ahí Pascal (1657), LaPlace⁹, Arbuthnot, Haley, Hurchinson, Cramer, Bernoulli, etc, serían los precursores.

A mediados de los años 1980, los temas de riesgo, seguridad e incertidumbre ambiental tomaron notoriedad a partir del libro de Beck sobre *La Sociedad del Riesgo Global* (Beck, 2002), publicado en 1986, seguido por *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*, en 1992. Según Beck, en las sociedades industriales clásicas, «la *lógica* de la producción de riqueza domina a la *lógica* de la producción de riesgos» (Beck,

en el 3200 ANE vivía un grupo llamado Asipu. Una de sus funciones principales era servir como consultores para decisiones arriesgadas, inciertas o difíciles. Si fuera necesario tomar una decisión acerca de una próxima aventura de riesgo, un arreglo matrimonial propuesto o un sitio de construcción adecuado, se debería consultar con un miembro del Asipu. El Asipu identificaría las dimensiones importantes del problema, las acciones alternativas y recopilaría los datos sobre los resultados probables (por ejemplo, ganancias o pérdidas, éxito o fracaso) de cada alternativa (Covello y Mumpower, 1985).

8 Según Pradier, el término riesgo se vincula a los seguros marítimos iniciados en el medioevo. Según el mismo autor, a partir del siglo xviii su uso no cesa de extenderse hasta nuestros días (Pradier, 2004).

9 En 1792 LaPlace desarrolla un verdadero prototipo moderno de evaluación cuantitativa del riesgo —un análisis de probabilidad de muerte con y sin vacunación contra la rubeola (Covello y Mumpower, 1985: 105). Lo interesante es que en estas versiones de la significación del término riesgo implican el cálculo de riesgos y ello quiere decir que se trata de un análisis probabilístico de la presencia de un fenómeno de interés.

1998: 19), mientras que en la modernidad avanzada se invierte esta relación. Asimismo, considera que en la sociedad industrial se institucionaliza la ciencia y la duda metódica, esta última limitada a los objetos de investigación pero extendida a las bases y riesgos del trabajo científico, de manera que el recurso a la ciencia es frecuentemente generalizado y desmitificado (Beck, 1998).

Las investigaciones de Beck (1998 y 2002) y Luhmann (1992) sobre la sociedad del riesgo formaron parte de un giro conceptual ubicado en las fronteras cognoscitivas de ciertos dominios disciplinarios clásicos del pensamiento social, de enfoques de pesquisas interdisciplinarios, así como del empleo de métodos y de técnicas post-positivistas. Desde el lado conceptual, las nociones y categorías sufrieron reformulaciones epistemológicas impregnadas de visiones constructivistas, relativistas y sociologistas del conocimiento. Desde la perspectiva de los cambios cognitivos los problemas científicos se han vuelto cosmopolitas (Beck, 2002).

Frente a este desafío, numerosos estudiosos han convocado a la renovación de la investigación científica contemporánea. Beck ha llamado al estudio de la sociedad del riesgo, como dijimos antes¹⁰. A propósito de la mundialización de la investigación genómica humana, Habermas se interesa

10 En la frase siguiente Beck, se plantea tres preguntas, las dos primeras se pierden en los tiempos de las ciencias clásicas pero la tercera nos coloca en una reflexión contemporánea sobre el contenido de la naturaleza y de lo humano: «¿Qué es medio ambiente? ¿Qué es naturaleza? ¿Qué es tierra virgen? ¿Qué es humano en los seres humanos? —se cuestiona Beck— Estas preguntas y otras parecidas tienen que ser recordadas, replanteadas, reconsideradas y rediscutidas en un contexto trasnacional, aunque nadie tenga las respuestas» (Beck, 2002: 13). La formulación de la cuestión sobre el contenido humano de los humanos implica una duda de su contenido clásico y retrotrae la duda a las cuestiones sobre el contenido de la naturaleza con la pregunta: ¿Qué hay de natural en la naturaleza?, esta nueva pregunta es simétrica del contenido de lo humano y cierra el círculo de una de las incertidumbres más apremiantes de nuestros tiempos.

en el borramiento de fronteras entre naturaleza dada y biotecnologías, entre terapias e investigación (Habermas, 2002); Giddens precisa el origen contemporáneo del riesgo ubicado en causas antrópicas respecto del origen tradicional proveniente de causas de *naturaleza externa* y de la incertidumbre sobre los límites entre entidades naturales y humanas (Giddens, 1999)¹¹; Wallerstein (1995) llama a evitar las fronteras entre pasado y presente, sociedad tradicional y moderna, así como entre reflexión y descripción.

La sociología del riesgo es sólo una parte del tema genérico del riesgo pues existen numerosas vertientes humanísticas, sociológicas y politológicas sobre él. El riesgo ha estado relacionado también con el análisis de probabilidades. Dos casos emblemáticos son el de Halley, quién avanzó el estudio de la esperanza de vida y LaPlace quién reflexionó e hizo una estimación de los riesgos de morir con o sin vacuna contra la viruela de su tiempo.

El tema del riesgo está elaborado por los autores revisados como problemas detectados por ellos mismos, con temas de interés que debieran ser temas de interés público por el hecho de evocarlos como asuntos de preocupación, expresados en categorías sociológicas; de ahí la necesidad de investigar sobre la capacidad explicativa de las nociones de acción pública y problemas públicos.

La posición conceptual en la presente propuesta reside en tanto el riesgo, como la seguridad, son definidas en gran me-

11 Nuestra sociedad –dice Giddens– «vive tras el fin de la naturaleza (...) hay pocos aspectos del ambiente material que nos rodea que no se hayan visto influidos de algún modo por la intervención humana» (Giddens, 1999: 39). Pero Giddens es más audaz y duda de las fronteras entre entidades humanas y naturales cuando expresa: «Muchas cosas que eran naturales ya no lo son completamente, aunque no podemos estar siempre seguros de dónde acaba lo uno y empieza lo otro» (Giddens, 1999:39-40). Dicho de otro modo, Giddens da a entender que la naturaleza ha perdido sus cualidades intrínsecas y ahora es colonizada por los humanos y viceversa, que los humanos son incididos por la naturaleza.

dida por los resultados de la actividad científica. De acuerdo a nuestra visión, es en el seno de los dispositivos de investigación científico-tecnológica (como vimos en el punto 4) que se van definiendo los términos eruditos, así como los indicadores que sirven de métricas de los fenómenos amenazantes para la vida social que son empleados para definir espacios de acción colectiva, tanto gubernamental como civil.

Del listado de temas propuestos inicialmente para su consideración de problemas públicos, los temas telúricos y atmosféricos, de salud, seguridad alimentaria, innovación, contaminación, serían posiblemente los temas más íntimamente relacionados con una visión de riesgo e incertidumbre, aunque es posible emplear esta visión en los temas restantes.

La instrumentación de la investigación casuística seguiría la metodología de los esquemas de ciencia y tecnología orientados a la solución de problemas públicos desarrollados en el punto anterior. Avanzar en casos derivados de los trazos aquí presentados sobre temas de riesgo e incertidumbre, implicaría una decisión de política de investigación, de las universidades públicas, para orientar sus pesquisas y dispositivos de investigación científico-tecnológica, hacia una ciencia pública vinculada estrechamente con la solución de problemas públicos.

Finalmente vale la pena apuntar que la instrumentación de la presente propuesta no invalida la perspectiva habermasiana (Habermas, 1973) sobre la dualidad de la función económica e ideológica general de la ciencia en la sociedad capitalista contemporánea, se centra en la elaboración de conocimientos científicos y tecnológicos para enfrentar los problemas identificados como públicos en un proceso ampliamente democrático-ideológico, que no impide, ni frena el desarrollo de la innovación en su sentido clásico.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez-Buylla, Rocés María Elena (2018) *Plan de reestructuración estratégica del Conacyt para adecuarse al Proyecto Alternativo de Nación (2018-2024)* presentado por MORENA. México. Partido Morena.
- Arellano Hernández, Antonio (2014) *Cambio Climático y Sociedad*. México. MAPorrúa-UAEM.
- Arellano Hernández, Antonio (2015a) *Epistemología de la antropología: conocimiento, técnica y hominización*. México. EON-UAEM.
- Arellano Hernández, Antonio (2015b) «¿Puede la noción foucaultiana de dispositivo ayudarnos a eludir los resabios estructuralistas de la teoría del actor-red para avanzar en el estudio de la investigación tecnocientífica?», *Redes*, vol. 21, núm. 41, diciembre, pp. 41-74
- Beck, Ulrich (1998) *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*, Barcelona, Paidós.
- Beck, Ulrich (2002) *La sociedad del riesgo global*. Madrid. Siglo XXI.
- Boltanski, Luc (2009) *De la critique: Précis de sociologie de l'émancipation*. Gallimard.
- Bussolini, Jeffrey (2010) «What is a dispositive?» *Foucault Studies*. November. No. 10:85-107.
- Callon, Michel (1975) «L'opération de traduction comme relation symbolique», *Les incidences des rapports sociaux sur la science*. Paris. Cordes.
- Callon, Michel (1981) «Pour une Sociologie des Controverses Technologiques», *Fundamenta Scientiae*. 2(3/4):381-399
- Callon, Michel (1986a) «The sociology of an actor-network: The case of the electric vehicle», en: M. Callon, J. Law y A. Rip (Eds.) *Mapping the Dynamics of Science and Technology: Sociology of Science in the Real World*. London, Macmillan. 19-34.
- Callon, Michel (1986b) «Some elements Of sociology of translation: Domestication of the scallops and fisher-

- men of St. Brieuc Bay», en: Law, J. (ed). *Power, action and belief: A new sociology of knowledge?*, Sociological Review Monograph, London. Routledge.
- Cambrosio, Alberto; Keating, Peter; Schilch, Thomas y Weisz, George (2009) «Biomedical Conventions and Regulatory Objectivity: A Few Introductory Remarks», *Social Studies of Science*, 39:651-664.
- CONACYT, (2017) Informe general del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación, México 2017. México. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Covello, Vincent T. y Mumpower, Jeryl. (1985) «Risk Analysis and Risk Management: An Historical Perspective», *Risk Analysis*, Vol. S, No. 2:103-120.
- Descola, Philippe (1987) *La Selva Culta*. Paris: Colección 500 años.
- Descola, Philippe y Pálsson, Gísli (1996) *Nature and Society. Anthropological Perspectives*. New York.
- Etzkowitz, Henry y Leydesdorff, Loet (1995) «The Triple Helix University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development», *EASST Review*, Vol. 14, No. 1, pp. 14-19.
- Foucault, Michel (1975) *Surveiller et punir*. Paris. Gallimard.
- Foucault, Michel (1994) «Le jeu de Michel Foucault (entretien)» *Bulletin périodique du champ freudien*, no 10, Juillet 1977, pp 62-93, en: Foucault, M. Dits et Récits 1954-1988. Paris. Éditions Gallimard. pp. 298-328.
- Foucault, Michel (1999) *Historia de la sexualidad 1, la voluntad de saber*. México. Siglo XXI editores.
- Giddens, Anthony (1999) *Un mundo desbocado. Los efectos de la globalización en nuestras vidas*. Madrid, España. Taurus, Pensamiento.
- Gobierno de México, (2015) *Agenda Nacional de Riesgos*. México. Gobierno de México.
- Habermas, Jurgen (1973) *La technique et la science comme idéologie*. Paris. Éditions Gallimard.

- Habermas, Jürgen (1992) *La reconstrucción del Materialismo histórico*. Madrid. Taurus.
- Habermas, Jürgen (2002) *L'avenir de la nature humaine. Vers un eugénisme libéral?* Paris, Éditions Gakkunard.
- Keating, Peter y Cambrosio Alberto (2003) *Biomedical Platforms: Realigning the Normal and the Pathological in Late-Twentieth-Century Medicine*. Boston. Massachusetts Institute of Technology.
- Latour, Bruno (1991) *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*. Paris. La découverte.
- Le Goof, J. (2001) *Marchands et banquiers du Moyen-Âge*, Paris. PUF. Coll. «Que sais-je?»
- Lorenc Valcarce, Federico (2005) «La sociología de los problemas públicos. Una perspectiva crítica para el estudio de las relaciones entre la sociedad y la política». *Nómadas*, julio-diciembre.
- Luhmann, Niklas (1992) *Sociología del riesgo*. Guadalajara. Universidad de Guadalajara-Universidad Iberoamericana.
- Magne, Laurent (2010) «Histoire sémantique du risque et de ses corrélats». *Journées d'histoire de la comptabilité et du management*, Paris. Halshs.
- Pascal, (1657, redición de 1871). *Œuvres complètes*. Paris. Librairie de L'Hachette.
- Pradier, P-Ch. (2004) «Histoire du risque», en: Santos del Cerro, J. y García, Secades M. *Historia de la Probabilidad y la Estadística*, Alicante. Delta Publicaciones. pp. 171-186.
- Serres, M. (1974) *Hermes III, la traduction*. Paris. Ed. de Minuit.
- Star, Susan Leigh (ed.) (1995) *Ecologies of knowledge: Work and politics in science and technology*. Albany NY: SUNY Press.
- Wallerstein, Immanuel (1995) *Abrir las ciencias sociales*. México. Siglo XXI.
- Zittoun, Phillipe (2016) «Hacia un enfoque pragmático de la acción pública», *Mundos Plurales*. Volumen 3 No. 1:9-32.