

QUINTERO | SANTIAGO | DESIDÉRIO (coords.)

---

# Miradas contemporáneas de política pública



CENTRO UNIVERSITARIO DE TONALÁ

Universidad de Guadalajara



---

# **Miradas contemporáneas de política pública**

QUINTERO | SANTIAGO | DESIDÉRIO (coords.)

---

# Miradas contemporáneas de política pública



CENTRO UNIVERSITARIO DE TONALÁ

Universidad de Guadalajara



Ricardo Villanueva Lomelí  
Rectoría General

Héctor Raúl Solís Gadea  
Vicerrectoría Ejecutiva

Guillermo Arturo Gómez Mata  
Secretaría General

José Alfredo Peña Ramos  
Rectoría del Centro Universitario  
de Tonalá

Luis Gustavo Padilla Montes  
Rectoría del Centro Universitario de  
Ciencias Económico Administrativas

Missael Robles Robles  
Coordinación del Corporativo  
de Empresas Universitarias

Sayri Karp Mitastein  
Dirección de la Editorial

Primera edición digital, 2020

Coordinadores  
Carlos Emigdio Quintero Castellanos, Julio  
Santiago Hernández, Edilma de Jesús Desidério

Textos  
© Pablo Ayala Villalobos, María Azucena Salcido  
Ledezma, Miguel Briones Blanco, Adrián Torres  
Cuevas, Enore Adriana Chávez Jiménez, Zayda  
Anahí Naranjo Martínez, Maricarmen Castillo  
Esparza, Édgar Ricardo Rodríguez Hernández,  
Luis Téllez Arana, Julio Santiago Hernández,  
Edilma de Jesús Desidério, Armando Francisco  
Cambroni de Anda, María Magdalena Huerta  
Villalobos, José Trinidad Ponce Godínez, Carlos  
Emigdio Quintero Castellanos, Fernando Calonge  
Reillo, Rodolfo Humberto Aceves Arce

Coordinación editorial  
Iliana Ávalos González

Jefatura de diseño  
Paola Vázquez Murillo

Cuidado de la edición  
Ana Lilia Larios

Diseño y diagramación  
Iordan Montes

Se prohíbe la reproducción, el registro o la transmisión parcial o total de esta obra por cualquier sistema de recuperación de información, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o cualquier otro, existente o por existir, sin el permiso por escrito del titular de los derechos correspondientes.

Miradas contemporáneas de política pública / Carlos  
Emigdio Quintero Castellanos coordinador ; textos Pablo  
Ayala Villalobos... [et al.] -- 1a ed. -- Guadalajara, Jalisco:  
Editorial Universidad de Guadalajara, 2020.  
(Colección Monografías del Centro Universitario  
de Tonalá)  
Incluye referencias bibliográficas

ISBN 978-607-547-839-5

1. Políticas públicas-México 2. Administración pública-  
México I. Quintero Castellanos, Carlos Emigdio, autor

351.72 .M67 DD21

JL1229 .M67 LC

JPP Thema

D.R. © 2020, Universidad de Guadalajara



José Bonifacio Andrada 2679  
Colonia Lomas de Guevara  
44657 Guadalajara, Jalisco

01 800 UDG LIBRO  
[www.editorial.udg.mx](http://www.editorial.udg.mx)

ISBN 978-607-547-839-5

Julio de 2020

Hecho en México  
*Made in Mexico*

*Miradas contemporáneas de política pública*

se terminó de editar en julio de 2020 en las oficinas de la Editorial Universidad de Guadalajara, José Bonifacio Andrada 2679, Lomas de Guevara, 44657 Guadalajara, Jalisco.

En la formación de este libro se utilizaron las familias tipográficas Minion Pro, diseñada por Robert Slimbach, y Ronnia, diseñada por Veronika Burian y José Scaglione.

# Índice

## Introducción

### Primera sección, políticas de tipo sectorial

#### Políticas tecnológicas: agendas de investigación entre industria, innovación y sociedad

PABLO AYALA VILLALOBOS

#### El papel de los partidos políticos en el diseño de políticas públicas de desarrollo

MARÍA AZUCENA SALCIDO LEDEZMA

#### Los Medios Alternativos de Solución de Conflictos como política de justicia. Por una cultura de solución de conflictos

MIGUEL BRIONES BLANCO

ADRIÁN TORRES CUEVAS

#### Políticas públicas basadas en la propiedad intelectual como contribución para la economía en México

ENORE ADRIANA CHÁVEZ JIMÉNEZ

ZAYDA ANAHÍ NARANJO MARTÍNEZ

#### Profesionalizar la práctica de los directivos en un enfoque por competencias. Las expectativas y mecanismos de apoyo sobre la función directiva desde la RIEMS

MARICARMEN CASTILLO ESPARZA

#### Políticas públicas: su análisis y evaluación

ÉDGAR RICARDO RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ

### Segunda sección, políticas territoriales

#### Las transferencias de políticas públicas entre gobiernos municipales. El caso de la política de participación ciudadana en Zapotlán El Grande, Jalisco

LUIS TÉLLEZ ARANA

#### Marco institucional y normatividad vinculada con la gestión de la migración internacional en México. Notas para estudiantes de pregrado

JULIO SANTIAGO HERNÁNDEZ

EDILMA DE JESÚS DESIDÉRIO

#### Autonomía financiera y su relación con la deuda pública en las entidades federativas de México

ARMANDO FRANCISCO CAMBRONI DE ANDA

MARÍA MAGDALENA HUERTA VILLALOBOS

JOSÉ TRINIDAD PONCE GODÍNEZ

Estudiar políticas públicas rurales: estrategias interpretativas del pensamiento del mundo rural

CARLOS EMIGDIO QUINTERO CASTELLANOS

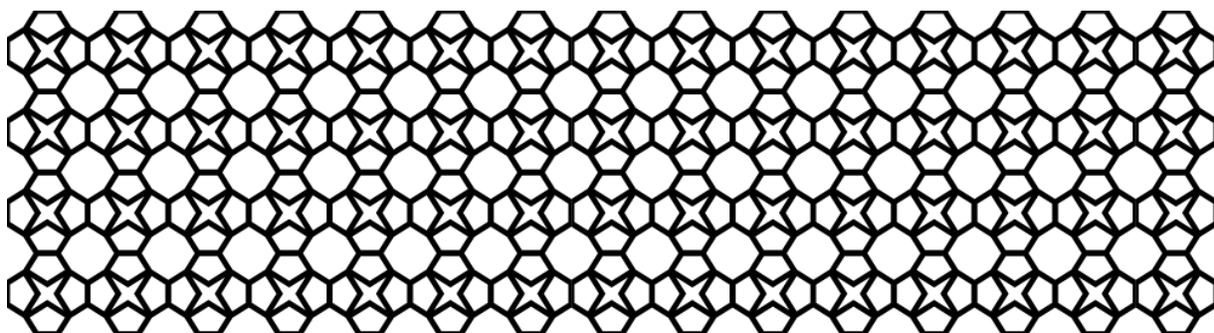
Sustentabilidad urbana y políticas de movilidad

FERNANDO CALONGE REILLO

RODOLFO HUMBERTO ACEVES ARCE

Reflexiones finales

Autores



## Introducción

Este libro es parte de una historia reciente que aquí se hace realidad como uno de los primeros esfuerzos, no el único, por supuesto, de construir una identidad académica y contribuir a un proyecto intelectual colectivo, abierto, plural e interdisciplinario: el Centro Universitario de Tonalá de la Universidad de Guadalajara. Este libro es producto del profesorado adscrito a la División de Economía Empresa y Gobierno del Centro Universitario con la colaboración de otras instancias de la Universidad.

Los trabajos que se exponen a continuación se comunicaron, analizaron y discutieron en la edición del Seminario de Otoño del 2017. El Seminario se dividió en dos mesas:

1. Políticas públicas en un sentido territorial y para el crecimiento.
2. Políticas públicas en un sentido sectorial: poder, organizaciones y técnica.

Cuando se invitó a los participantes se tenía claro que ambas mesas se presentaban como una oportunidad para colaborar de una manera interdisciplinaria en un tema ya consolidado en México: las políticas públicas, pero que, comprendemos, no está acabado. Con ello en mente, el primer objetivo del Seminario fue proporcionar un foro al cual se convergiera desde distintas formaciones.

En la primera mesa se abordaron temas directamente asociados con las políticas públicas vistas como una expresión espacial de la acción pública, es decir, cómo las organizaciones públicas dirigen recursos, materiales e inmateriales, para la solución de problemas geográficamente localizados: la política rural, la movilidad urbana o la transferencia de políticas entre municipios, por ejemplo.

En la segunda mesa el tratamiento de las políticas fue de carácter sectorial, aquellas políticas que se desenvuelven como conductas agregadas de poblaciones, organizaciones o proyectos. Aquí entraron temas como partidos políticos, la evaluación de políticas, el desempeño financiero de gobiernos o la tecnología.

Entonces, el libro quedó conformado en su gran mayoría con textos de profesores en el Centro Universitario, pero también de profesionales y colegas de otras instituciones de educación e investigación superiores.

## **Contenido del libro**

Los trabajos aquí presentados son eclécticos en su temática y en el abordaje. Hay textos con un corte más bien teórico y otros con intereses expositivos; reflejan diversos momentos en las trayectorias de sus autores.

La interdisciplina es una meta, no un inicio. Se comenzó a trabajar interdisciplinariamente por medio de ejercicios de intercambio de información, exposición de metodologías ajenas, en compartir problemas y discutirlos. En las mesas de trabajo cada participante abordó con libertad el tema.

El libro se divide en dos secciones. En la primera se abordan políticas sectoriales, aquellas que identifican un campo de políticas a través de los problemas, actores, reglas y dinámicas que articulan la acción gubernativa en la sociedad. En la segunda sección se agrupan los trabajos que, junto con lo anterior, tienen una explícita dimensión espacio-temporal, es decir, territorial.

El primer capítulo, redactado por Pablo Ayala, “Políticas tecnológicas, agendas de investigación entre industria, innovación y sociedad”, problematiza la tecnología como un fenómeno social y político que tiene impacto en el crecimiento económico, siempre dependiendo de si su gobernanza es adecuada para fines correctos.

El segundo trabajo queda a cargo de Azucena Salcido. Su pesquisa atraviesa una de las dimensiones menos exploradas en el análisis de políticas públicas: la relación entre los partidos políticos y el proceso de toma de decisiones públicas para el desarrollo, y cómo es que esos actores netamente políticos apoyan o no la formulación de políticas que lleven a que los países alcancen mejores estadios de bienestar.

El tercer capítulo, compuesto por textos de Miguel Briones y Adrián Torres, analiza a los Medios Alternativos de Solución de Conflictos como parte integral de la política social en México. Para ello revisan las diversas definiciones que provee la normativa internacional, lo que comprenden por política social y cómo es que esas novedosas técnicas mejorarían la propia política.

Por su parte, Chávez y Naranjo cuestionan la relación entre la propiedad intelectual y la economía en clave de las necesidades de políticas públicas. Hacen una crítica a las falencias de la política actual y analizan las tendencias de indicadores económicos vitales en esa relación. Concluyen con recomendaciones de política para lograr el crecimiento económico.

La profesionalización del personal directivo en la educación media superior es un problema de política que analiza Maricarmen Castillo. Ante los problemas de capacidades y resultados da una panorámica de cómo resolverlos en el contexto de las reformas educativas recientes.

Rodríguez Hernández sistematiza la evaluación de políticas públicas, identifica perspectivas, herramientas y estrategias entorno a esa función del análisis. En su trabajo hace un inventario de las técnicas más recurridas en la evaluación. Termina con un ejemplo que, como caso práctico, ilustra a esas técnicas en su vertiente cuantitativa.

Luis Téllez Arana abre la segunda sección con el análisis de un caso de transferencia de políticas a nivel municipal, para ello construye un marco teórico en relación con el caso de transferencia de la política de participación social entre el municipio de Zapotlán El Grande y Tlajomulco, Jalisco. Resuelve los éxitos y fallas en la transferencia de una manera crítica, logrando que el diálogo propuesto desde el marco teórico nos haga verlo como una herramienta útil en otras situaciones.

A través de la normativa aplicable, Julio Santiago y Edilma de Jesús configuran la emergencia y cambio de la política de migración en México. Al diseccionar los cuerpos normativos y regulatorios del fenómeno nos

adentran en cómo el Estado mexicano ha gestionado el paso de personas por el territorio nacional.

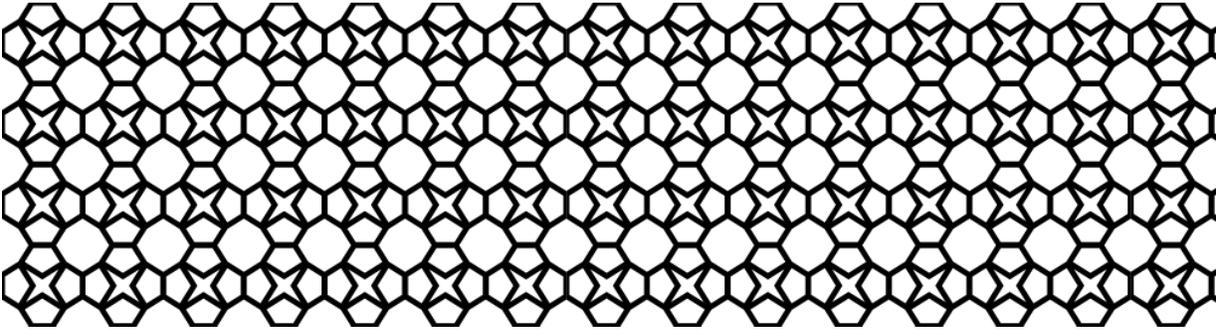
Cambroni, Huerta y Ponce estudian la relación entre la deuda pública y la autonomía financiera a nivel subnacional. Con un modelo cuantitativo identifican diferentes correlaciones entre variables que explican el nivel de deuda tales como el producto interno bruto subnacional, nivel de egresos y capacidad de recaudación.

En cuanto a la política rural, Quintero propone un marco interpretativo para el abordaje de la literatura especializada. El marco interpretativo integra tres categorías: crítica, de análisis de políticas y axiomática-extensionista, las cuales vincula con las tradiciones de análisis de política pública. Con ese marco interpretativo invita a pensar con más cuidado las diversas evidencias, teorías e hipótesis de cada política.

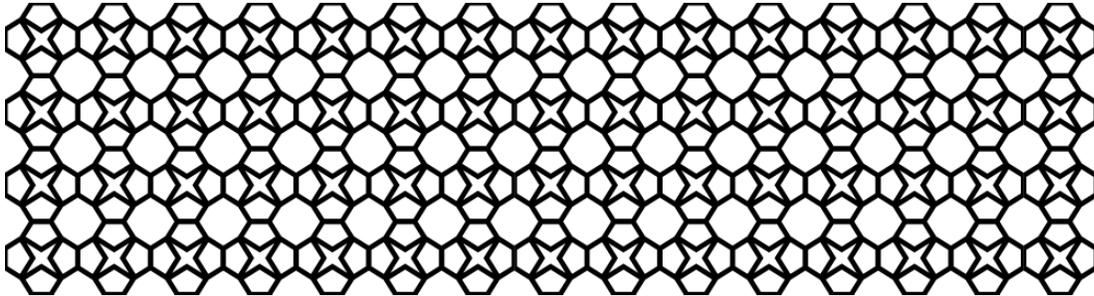
El último capítulo del libro, escrito por Calonge y Aceves, analiza las contradicciones de la movilidad urbana en clave de sustentabilidad. Los autores reconstruyen la noción de sustentabilidad, la cual perciben como crisis en términos urbanos para su resolución, con herramientas de gestión y política pública. Cierran su contribución apelando a la muy necesaria integración entre el ordenamiento del territorio y las políticas de movilidad.

El libro termina con unas conclusiones, en las que se hace un balance de los resultados y de cómo es que consideramos que se cumplieron los objetivos del Seminario.

Todos los textos integrados en este libro ilustran uno de los intereses primordiales del Centro Universitario de Tonalá: construir un programa de investigación en políticas públicas de gran calado y ambicioso, que interpele a las burocracias públicas, los actores políticos y a la academia de una manera novedosa y audaz.



**Primera sección, políticas de tipo sectorial**



# **Políticas tecnológicas: agendas de investigación entre industria, innovación y sociedad**

PABLO AYALA VILLALOBOS

Para la humanidad la tecnología sigue siendo un elemento problemático tanto en su conceptualización como en los intentos explícitos, por ejercer algún tipo de control social sobre ella. Establecer una definición específica sería un esfuerzo fútil, pues el uso cotidiano e intercultural de la palabra constantemente eludiría a dicha definición, por lo que habremos de contentarnos por trabajar con el término de tecnología tal como es usado en el lenguaje científico primordial, mas no exclusivo.

Así que, de modo general, hablaremos de la tecnología entendida para este análisis de manera sencilla como las herramientas y técnicas del humano o, de manera más elaborada, como la aplicación recurrente de saberes en el medio físico (material) con algún tipo de intencionalidad humana generando un producto. Puede utilizarse el término tecnología refiriendo a objetos físicos o artefactos, a procesos o actividades, o incluso a lo que las personas saben (Bijker, Hugues y Pinch, 2012).

El presente texto aborda el tema de la tecnología desde una perspectiva de política pública para vislumbrar cómo puede darse (o no) un proceso de gobernanza de dicho fenómeno. Es decir, explorar preguntas tales como: ¿se puede intervenir socialmente sobre el proceso de creación de tecnología? ¿Se pueden gobernar las consecuencias de la tecnología? ¿Es la tecnología de todos los humanos o de algunos pocos? y, finalmente, ¿está la tecnología al servicio de las personas? ¿Qué impedimentos existen en el camino?

Marshall Sahlins (1983), en su estudio de antropología económica, la *Economía de la Edad de Piedra* explora cómo, alrededor de 8 000 años atrás, el ser humano logra la subsistencia con tres a cuatro horas de trabajo en promedio; a partir de ese momento, se comienza a trabajar más hasta llegar en nuestros días, en los que se trabaja entre nueve y 10.5 horas diarias (promedio) en los países de renta media y baja (Bick, Fuchs-Schündeln y Lagakos, 2016). La promesa de liberar al hombre del trabajo arduo se aviva con la expectativa de la inteligencia artificial y la automatización. Sin embargo, subyacente al trabajo, permanece la cuestión de las herramientas del hombre; subyace la tecnología y qué hacemos con ella, pues en este momento histórico, en el que tenemos más tecnología que nunca, seguimos sin poder hacernos cargo de las necesidades básicas de la humanidad y laboramos (en horas totales) más que antes.

Algunos podrán argumentar que una política sobre tecnología es un esfuerzo fútil, ya que busca gobernar un aspecto ingobernable, siendo la tecnología un componente elusivo de la producción del mundo material o, desde otra perspectiva, puede verse una propiedad emergente del sistema, sobre la cual es difícil influir (predominante en ciencia política y economía neoclásica). Incluso desde cierta perspectiva neoliberal, puede ser un visto como aspecto sobre el cual no es deseable influir. No es descabellado pensar la tecnología como algo ingobernable, pues estamos tratando un fenómeno muy amplio y complejo, pues hablamos de todas las herramientas del ser humano y cómo éstas son producidas.

Para algunos lectores el tema de política tecnológica podría ser asociado intuitivamente con las temáticas de innovación y nuevas tecnologías, y cómo éstas pueden contribuir al desarrollo económico de alguna área geográfica, o cómo pueden esas nuevas tecnologías contribuir a solucionar problemas públicos. Sin embargo, aunque son relevantes dichas aproximaciones (por lo general encontradas en estudios de ciencia y tecnología, geografía económica y desarrollo regional), el tema de la tecnología, desde una perspectiva de política pública, tiene muchas más implicaciones, dado que los procesos que referimos como *tecnológicos* penetran una gran variedad de ámbitos sociales, así como en los sistemas terrestres (ecológicos).

En el presente texto nos contentaremos con presentar una sección de temáticas que parecen relevantes en el contexto histórico actual, con el objeto de argumentar en relación con la importancia de la integración de la reflexión sobre tecnología en los procesos de política pública.

Metodológicamente, se realiza una revisión de literatura desde una perspectiva interdisciplinaria. La intención del presente texto es una revisión horizontal del campo, es decir, conectar a modo de red ideas dispersas que existen relacionadas con la política tecnológica y no como una aportación especializada (o vertical) como tal a un campo específico de la política tecnológica. Es decir, la aportación del presente texto está en una ser una interpretación global del campo y permitir una emergente comprensión que puede surgir de la presente interpretación. Hermenéuticamente aspira a revisar

una sección de la literatura sobre el campo y abrir en la gama de interpretaciones del campo a partir de la posición del autor, sin aspirar a una interpretación correcta o única del campo. Dicho esfuerzo por sí mismo no está libre de dificultades metodológicas y es difícil no excluir ciertos campos; sin embargo, su intencionalidad está enfocada en proveer una suerte de mapa para comenzar a navegar en las temáticas de política tecnológica.

Se parte de una perspectiva de “objetividad en paréntesis” (Maturana, 1996) y la tradición del “realismo crítico” (Sayer, 2000), formas de realismo que incorporan las limitantes del observador y conciben el potencial emancipador de la ciencia para cuestionar circunstancias y sufrimientos evitables.

El capítulo está organizado de modo que la primera sección revisa cuestiones fundamentales sobre la tecnología y tiene un tinte más filosófico y sociológico para discutir en relación con la tecnología; la segunda sección hace una revisión de consideraciones generales para una política tecnológica y está centrado en asuntos de política pública de tecnología desde las perspectivas predominantes en el campo, repasando las teorías económicas que le detentan, así como una revisión somera de instrumentos de política pública, ejemplificando brevemente el caso de México. Al final, la tercera sección hace un análisis crítico de ciertas políticas tecnológicas y se dibujan algunas de las alternativas que existen para los países de renta media y baja, así como ciertas cuestiones de relevancia para el siglo XXI. Las secciones se complementan en las temáticas; sin embargo, tienen un abordaje diferente, por lo tanto, pueden ser abordados con relativa independencia según los intereses del lector.

## **Algunas cuestiones fundamentales sobre la tecnología**

El estudio de la tecnología es casi tan antiguo como las civilizaciones. Las discusiones sobre ella, sus afectaciones y su devenir, pueden ser encontradas en algunos de los primeros textos y tratados. Por ejemplo, en la antigua Grecia las discusiones sobre tecnología no eran menores. Entre las distintas discusiones encontramos, por ejemplo, si la tecnología imitaba o aprendía de la naturaleza, en contraste con identificar cierta creatividad original en el seno de lo humano, tal como podrían serlo las posibilidades creadoras que encontramos en el arte. También, por ejemplo, se deliberaba la diferencia entre artefactos (las creaciones humanas) y los elementos naturales, así como las implicaciones sociales de la tecnología. Dichas discusiones en nuestro contexto se han transformado, pero siguen presentes en el pensamiento contemporáneo, por ejemplo, en relación con las discusiones entre la medicina alopática *versus* la medicina natural o, por ejemplo, la reflexión de las implicaciones sociales de la tecnología podemos verla reflejada en los miedos sobre el devenir de la inteligencia artificial.

También, muchas de las descripciones del mundo que Platón y Aristóteles utilizaron fueron imágenes sobre tecnología, tales como el trabajo del artesano y el artista, en las

cuales se permeaban sus creencias, o imaginarios, acerca de un diseño racional del universo (Franssen, Lockhorst y De Poel, 2015). Utilizamos a los griegos como un ejemplo documental accesible; sin embargo, es de esperarse que la reflexión sobre el papel de la tecnología haya estado presente en distintas culturas, momentos históricos y geografías, pues hablamos de algo muy presente para el humano en su modo de relacionarse con el resto del mundo.

En el presente apartado presentaremos algunas premisas básicas para la creación de tecnología, varias consecuencias epistémicas y estructurales de la tecnología, así como una breve revisión de las posturas de determinismo tecnológico y las de construcción social de la tecnología, las cuales, desde una perspectiva interdisciplinaria, abonan en la interpretación fundamental del fenómeno y las consecuencias que los distintos modos de interpretación pueden tener para la política pública.

## **La tecnología como posibilidad humana**

La tecnología es una capacidad humana que surge desde su biología, específicamente de la capacidad de conocer. Distintas perspectivas constructivistas han argumentado que el ser humano se encuentra en el mundo como un conocedor, por ejemplo, en el léxico de Martin Heidegger (1927), el *dasein*, el ser-ahí del humano es conociendo, es decir, abriendo o desentrañando la sección de realidad que se le presenta, como un proceso ontológico del ser humano. Sin embargo, para Heidegger el ser humano no conoce esencias, no están a su alcance, siempre tiene un horizonte de interpretación, es decir, su observación de la realidad se da desde un contexto específico: físico, histórico, cultural, entre otros, y éste, por tanto, está limitado.

Desde la epistemología genética, como definiese Jean Piaget (1977) su campo de estudio, se llega a conclusiones similares, interpretando los mecanismos en que la persona, desde sus etapas tempranas al encontrarse con la realidad, comienza a adaptar y acomodar sus esquemas (mentales), encontrando las propiedades de la realidad a partir de la experiencia y profundizando de manera progresiva sobre la misma.

En versiones más contemporáneas Humberto Maturana (1992), desde la biología del conocer, argumenta que el conocer se encuentra dentro de nuestras operaciones del vivir. En concordancia parcial con Heidegger, Maturana argumenta que nuestro conocer está enmarcado y delimitado por la biología misma y de manera importante por el lenguaje.

De las anteriores podemos suponer que tenemos un acceso a la realidad, no universal, pero sí cierto acceso, que hace que nos encontremos constantemente en la vida desentrañando ese acceso, proceso que abre las propiedades de las cosas. A su vez, como parte de la evolución de las comunicaciones del ser humano y primordialmente el lenguaje, el conocer del ser humano se enmarca permitiendo (y a su vez limitando) profundizar sobre las propiedades y las interacciones de los elementos de su contexto. En este momento, podríamos definir como conocimiento la acumulación de saberes en

los sistemas de comunicación del ser humano (Luhmann, 2005). Por tanto, la creación de tecnología, de manera inicial, dependerá tanto de la capacidad de conocer (biología), así como del conocimiento acumulado.

Es entonces que surge, como propiedad emergente<sup>1</sup> (y por lo general con alta aleatoriedad, como diría Norbert Wiener [1995]), la creación de nuevas interacciones entre elementos de la realidad. Éstas pueden surgir de modo azaroso o por búsqueda explícita y terminan por permitir concretar algún uso específico para los seres humanos. Esto último es lo que podríamos interpretar como tecnología.

Si bien las tecnologías han acompañado a los homínidos durante cientos de miles de años, es posible acertar que una aceleración considerable en creación de tecnologías se realizó a partir de la horticultura y la agricultura, difundidas de manera heterogénea a partir del neolítico, la cual tras la producción de excedentes alimenticios, liberó a un sector importante de la sociedad para la realización de otras labores más allá de la subsistencia, mismas que se reflejaron en la generación de una mayor diversidad tecnológica. En este punto se comienza a visualizar algunos puntos elementales en la creación de la tecnología. Si bien el ser humano tiene en su biología el germen de la tecnología, se requieren de una multitud de condiciones para que se pueda dar una producción más intensiva de tecnología. Es decir, se requiere liberar la energía humana para que pueda focalizarse en explorar y experimentar diversidad de objetos y posibilidades para generar nuevas tecnologías, aunque a la par puede argumentarse que la tecnología también puede ser incentivada por dificultades y problemáticas de modo pragmático.

En el transcurso de la historia la energía humana invertida en algún elemento de modo intencional (pragmático por lo general) facilita la generación de tecnologías que solucionen determinados problemas. Además, es a partir de la generación de excedentes alimenticios (energéticos) que se da el surgimiento de ciencia y tecnología, por lo que pueden interpretarse como parte de un mismo proceso; sin embargo, no toda la ciencia puede tener fines tecnológicos explícitos y es por ello que se mantienen aparte en este texto.

Así como la invención de la agricultura, y tecnología que afectó de manera importante la creación de más tecnologías, múltiples nichos o aceleraciones en el proceso se pueden encontrar en la historia, en la que se detona la generación de tecnologías, tal como la invención de máquina de vapor, la utilización de energías fósiles, la revolución verde, entre otras. En este punto comenzamos a visualizar un fenómeno relevante para la política pública llamado “trayectoria dependiente” (*path-dependence*). Debido a que las tecnologías descubiertas o existentes tienden a alimentar la creación de otras, acelerando o restringiendo los procesos de transformación tecnológica, se hablará de ese proceso con mayor detalle en la siguiente sección de este capítulo.

Desde una perspectiva aún más general, algunos sociólogos y antropólogos que interpretan la evolución social y cultural (White, 1959; Lenski G., Nolan y Lenski J., 1970), han insistido que la tecnología ha sido uno de los principales motores de transformación en las sociedades. Es a través de los mecanismos y procesos históricos de acumulación y comunicación, sobre todo tecnológica, que grupos humanos han organizado progresivamente la vida material, en la que resalta la importancia de la transformación, metabolismo y control de las energías humanas o naturales.

## La tecnología como modo de revelación

Si bien la creación de la tecnología está en el seno de la biología del conocer del ser humano, y depende de las tecnologías que anteceden o el contexto tecnológico existente, también son de resaltar otros procesos en dirección opuesta: por un lado, cómo las tecnologías se vuelven una extensión del proceso de conocer del ser humano y, llevado a la vida cotidiana, cómo las tecnologías enmarcan el conocer, las interacciones, una diversidad de aspectos de la vida diaria y las consecuencias que ello tiene. Aunque dichas temáticas han sido ya revisadas por posturas marxistas, en estudios de ciencia y tecnologías y por aproximaciones feministas a la tecnología, vale la pena resaltar algunos puntos para la consideración en política pública.

En relación con las tecnologías como extensión del conocer, trasladan aspectos incognoscibles por observación simple al ser humano, tal como la estructura de las células o los fenómenos en las regiones más lejanas del universo observable, y cómo a través de una tecnología es posible acceder a través de una traslación a nuestros sentidos para acceder a una interpretación de dicha realidad.

Martin Heidegger (1977) señala cómo la tecnología abre o se convierte en un modo de revelación de la realidad o la verdad (*aletheia*) o, en otras palabras, cómo la tecnología enmarca cómo se nos presenta el mundo. Sin embargo, va más lejos al señalar cómo la tecnología moderna (*Gestell*) pareciese esconder la esencia de la tecnología, la cual es interpretada por Heidegger como algo para acercar a la persona con la verdad.

Estos puntos nos llevan a la segunda anotación, que es cómo la tecnología también contextualiza de manera importante las operaciones personales y sociales de nuestra vida diaria y las consecuencias que ello tiene. Si la tecnología se vuelve un modo de revelar la realidad, es de cuestionar qué tipo de consecuencias tiene para la experiencia cognitiva y, a su vez, al modo de conciencia que se genera a partir del modo específico de revelación de la realidad que permite la tecnología del momento histórico-social. Un ejemplo de ello puede ser analizado desde el medio de transporte: avión, automóvil, autobús, bicicleta, caminando o silla de ruedas, y cómo cada uno tiene especificidades en los que la percepción e interacción con el medio difieren considerablemente.

En la vida diaria, pareciera existir un acoplamiento estructural con las tecnologías con las que vivimos, dotando de cierta naturalidad a dicha relación hombre-

herramienta; sin embargo, podría argumentarse que ellas permiten un modo específico y situado de revelación. Es decir, las tecnologías moldean las condiciones del conocer y la forma en que nos relacionamos con otros humanos, los conocimientos y el medio ambiente. Algunos de los grandes exponentes de la sociología contemporánea (Bauman, 2001, 2013; Beck, 1992; Touraine, 1994, 2005, 2006) han advertido sobre las consecuencias de la tecnología para las sociedades contemporáneas, cimbrando nuestros días con gran incertidumbre sobre las consecuencias sobre nuevas tecnologías, la velocidad en que se adhieren a nuestras vidas y las innumerables consecuencias sociales y políticas que ello tiene.

Teorías feministas de la tecnología, sobre todo en feminismo radical y socialista (Cockburn, 1985; Harding, 1986) también han sido insistentes en ese punto, señalando que la tecnología no es neutral, pues al igual que en todo conocimiento, su producción está situada, es decir, surge desde una posición social específica (en mi caso como hombre blanco, universitario, mexicano, de nivel socioeconómico medio alto, detentando distintos privilegios, etc.) y, por lo tanto, responde al mundo que se abre desde dicha posición (sea uno consciente de ella y sus vicisitudes y privilegios o no). Entonces, la producción de tecnologías obedece a las circunstancias relacionales de una posición o situación específica social, es decir, al mundo que se abre desde una posición social específica y, por ello, a un mundo.

Si se considera que la tecnología ha sido desarrollada siempre desde una posición social específica y los diálogos o relaciones que suceden desde esa situación, es de esperarse que la tecnología también se convierta en un mecanismo de reproducción de mundos situados específicos. Es, pues, desde las posturas feministas socialistas que “en lugar de tratar a los artefactos como neutrales o libres de valores, las relaciones sociales (incluyendo las relaciones de género) son materializadas en herramientas y técnicas” (Wajcman, 2010). La producción de ciertos artefactos o tecnologías tienden a justificar y reproducir ciertas formas de vida, favoreciendo vidas y perspectivas de ciertos grupos sociales en ocasiones, y modelando consciente o inconscientemente, de acuerdo con ciertas formas de vida (grupos sociales) que tienen mayor control sobre la tecnología.

Los feminismos contemporáneos (llamados de segunda ola), decolonial, postmoderno y negro, han abierto la reflexión a otro tipo de relaciones entre tecnología y sociedad. En ocasiones han surgido, como en Donna Haraway (1991), versiones más optimistas en relación con la tecnociencia, abriendo posibilidades para liberar a las mujeres y otros grupos sociales para generar nuevos imaginarios y transformaciones radicales de género. No empero, más allá de las posibilidades que abre la tecnología, las posturas feministas contemporáneas tienden a ver a las tecnologías y a la sociedad como mutuamente constitutivas (Rothschild, 1981; Lie, 2003; Wajcman, 2010). Este punto, pues, lleva a la siguiente discusión relacionada con el determinismo tecnológico.

# Determinismo tecnológico *versus* la construcción social de la tecnología

Contrastando hasta cierto punto algunas posturas ya presentadas encontramos al determinismo tecnológico. El determinismo tecnológico es reconocido en la actualidad como una teoría con tintes reduccionistas, que supone una relación causal predominante de la tecnología sobre la estructura social; en otras palabras, la tecnología en una sociedad define de gran manera su naturaleza. La innovación tecnológica o el cambio tecnológico es visto como una fuerza que guía a la cultura y la historia de la sociedad. Dicha teoría considera a la tecnología como un artefacto neutro estructurado para cumplir una función. El término es atribuido a Thorstein Veblen, pero se señala a Karl Marx como el primero que elaboró esas perspectivas.

Marx consideraba que el progreso tecnológico de la sociedad llevaba a nuevas formas de producción de la vida material, por lo tanto, eso influenciaba mucho los aspectos económicos, políticos y culturales de una sociedad; su ejemplo clásico está relacionado con la transición de las sociedades feudales a las capitalistas, con el uso de molinos manuales en la sociedad feudal y con la creación y difusión de los molinos de vapor para dar la transición a la sociedad capitalista. Sin embargo, no existe un consenso si en toda la obra de Marx es posible clasificarlo como determinista tecnológico.

Hay una diversidad importante de aspectos que difícilmente pueden ser negados en relación con el determinismo tecnológico. Por ejemplo, en relación con la agricultura, la introducción de tecnificación, tras las revoluciones en la agricultura, y su subsecuente adopción por parte de los agricultores, ha generado y continúa generando una pérdida del conocimiento tradicional de agricultura. Por tanto, las tecnologías influyen también a los saberes de la sociedad de modos difícilmente predecibles. A esa impredecibilidad y los efectos impredecibles o no esperados es lo que llama Winner “*deriva tecnológica*” o *technological drift* (2008).

Al respecto, Langdon Winner ha reiterado que el determinismo tecnológico interpreta de manera aceptable una sección de las relaciones con la tecnología, pero está lejos de interpretar la gran diversidad de relaciones que existen con ella. Al respecto propone que sería más adecuado hablar de un “sonambulismo tecnológico”:

Podría parecer que el punto de vista que estoy sugiriendo es propio de un determinismo tecnológico: la idea de que la innovación tecnológica es la causa fundamental de los cambios sociales y que los seres humanos no tenemos otra posibilidad que sentarnos a observar el despliegue de este proceso inevitable. [...] Según mi punto de vista, una noción más reveladora es la de «sonambulismo tecnológico», ya que el interesante enigma de nuestros tiempos es que caminamos sonámbulos de buen grado a través del proceso de reconstrucción de las condiciones de la existencia humana (Winner, 2008: 37).

Desde esta perspectiva, desconocemos o dejamos de observar cómo es que las sociedades y las tecnologías se interrelacionan y cómo hay una gran diversidad de

aspectos en los que percibimos a la tecnología como neutral y alejada aunque, en muchos casos, existe la posibilidad de influir sobre esos procesos de manera explícita. Más adelante profundizaremos más en esta perspectiva.

Una forma de interpretar la relación entre tecnología y sociedad que comúnmente es contrastada con el determinismo tecnológico (en especial en antropología) es el llamado “posibilismo tecnológico”, forma que sugiere que la tecnología no tiene una influencia en la estructura de la sociedad más allá de establecer límites externos a la acción humana (Ingold, 1997). Esto es mejor ejemplificado a través de la comparación entre los argumentos en antropología entre evolucionistas culturales y relativistas culturales.

Los evolucionistas culturales sugieren que la tecnología tiene una tendencia a ir de simple a complejo y también las sociedades y la cultura tienden a seguir esa tendencia. En contraste, los relativistas niegan una correlación entre la complejidad o simpleza de la tecnología y la complejidad de la sociedad. Los relativistas sugieren, por ejemplo, que en las complejas sociedades industriales abundan tecnologías muy sofisticadas, pero el sistema de parentesco (*kinship*) que sostienen las sociedades tiende a ser muy sencillo. Otras sociedades, como los aborígenes australianos, tienen las tecnologías más sencillas, los sistemas de parentesco y culturales poseen una tremenda complejidad (ídem).

También, en el ya clásico texto de sociología de la tecnología “La construcción social de los sistemas tecnológicos”, fruto de la reunión a principios de los años 1980 de un reducido grupo de destacados sociólogos e historiadores de la tecnología en la Universidad Tecnológica de Twente, se reunieron una serie de posturas que cuestionan el determinismo tecnológico. Ellos tratan de alejarse de distinciones tajantes entre elementos técnicos, sociales, políticos y económicos dentro del proceso de desarrollo de tecnología, utilizando la metáfora de una “red invisible” entre sociedad y tecnología (Bijker, Huges y Pinch, 2012).

En el determinismo tecnológico podemos identificar un determinismo fuerte, que sugiere a la tecnología como el factor predominante en la estructura de la sociedad; y uno blando, que incluye la influencia de otros factores al progreso tecnológico; pero ninguna trata en su aproximación de situar los distintos elementos o factores, que afectan la tecnología, en condiciones de simetría para identificar la red, el sistema o el conjunto de factores como tal en la búsqueda de interpretar el fenómeno tecnológico en su complejidad relacional. Justo eso es lo que algunos autores de “la construcción social de la tecnología” (Scot, por sus siglas en inglés) tratan de proponer desde la multidireccionalidad (en contra de la linealidad) en los procesos de desarrollo tecnológico, partiendo del análisis del sistema de elementos de artefactos físicos, instituciones y su medio (ídem).

La teoría de actor-red de Bruno Latour y otros también han intentado ir más lejos: interpretar el fenómeno tecnológico como un gran entramado de actantes, entendidos

como elementos humanos y no humanos, que influyen sobre los procesos tecnológicos; incorporan personas, artefactos, procesos y otros, los cuales posibilitan resultados tecnológicos específicos. En ese sentido, se enfatiza en ese tipo de análisis la simetría entre los elementos (actantes) que constituyen el proceso tecnológico (Latour, 1992). Si bien esas posturas no están libres de críticas (por ejemplo, en la complejidad de implementar en el estudio de procesos reales), permiten romper la linealidad habitual con que se aproximaba a los procesos tecnológicos, abriéndolos a múltiples formas de interpretar e interrelacionar los elementos que permiten dichos fenómenos. En el caso de la política pública asociada a la tecnología, dichas aproximaciones de tono más holístico o sistémico han tenido dificultades en permear en los procesos de creación de política.

## Elementos para la creación de tecnología

Avanzando en la discusión sobre la tecnología, nos acercamos a los procesos de política tecnológica y las cuestiones fundamentales para la creación de tecnología. Sin afán de simplificar los procesos de generación de tecnología, vale la pena considerar los elementos básicos para la generación de tecnología con base en lo ya expuesto. A modo de síntesis se presenta una relación de algunos de los elementos fundamentales que pueden ser considerados para el desarrollo de tecnología.

Si bien, como ya mencionamos, la producción de tecnología surge como una propiedad emergente en un contexto histórico específico con alta aleatoriedad, es decir, no se puede gobernar el proceso de producción tecnológica enteramente, es posible observar algunas condiciones generales que posibilitan la producción tecnológica. En los siguientes párrafos describiremos una interpretación simplificada a modo de marco de condiciones generales fundamentales que permiten la producción tecnológica.

El primer elemento es que “en condiciones biológicas” comunes en los seres humanos conocen y hacen interactuar los elementos de la realidad. Desde la condición humana en su generalidad (o en condiciones normales, cualesquiera que puedan ser) la circunstancia del conocer y de interactuar con los elementos de la realidad es la primera precondition para la generación de tecnología. También, puede afirmarse, aunque no de manera universal, que entre más humanos concentran la actividad cognitiva en alguna empresa, incrementan las posibilidades de desentrañar propiedades y seleccionar tecnologías útiles de la aleatoriedad creativa.

Un segundo elemento es la *temporalidad*. Se requiere dotar de espacio y tiempo para realizar interacciones con la realidad y los elementos. Aunque puede ser asegurado que en cualquier condición el ser humano está generando de modo pragmático conocimiento y tecnologías, es difícil argumentar en contra que focalizar esfuerzos en empresas específicas incrementa la posibilidad de desarrollar conocimiento sobre algún fenómeno específico.

Un tercer elemento podríamos reconocerlo de manera general como la “base de conocimiento”, que se refiere a una serie de fenómenos asociados con el conocimiento, es decir, la base de conocimientos de la realidad que se encuentran incorporados en los individuos y los conocimientos que están disponibles en el contexto histórico-espacial (sin afán de generar algún modo de idealismo o neutralidad de la ciencia). A la par, la base de conocimiento refiere a los modos de acumulación de conocimiento (incluyendo tecnologías) y sus condiciones de transmisión, así como precondiciones culturales que permiten modos específicos de generación y transmisión.

Un cuarto elemento es la “base tecnológica y material”, con ello nos referimos a las tecnologías (como herramientas) que anteceden y están disponibles en el contexto y con las cuales pueden generarse nuevas investigaciones, así como para transformar materiales y producir nuevas variaciones de objetos. Se incluye la base material, en el sentido de la disponibilidad de elementos químicos y variedades de materiales que permiten a su vez configuraciones físicas diversas en los artefactos.

Esos cuatro elementos pueden ser reconocidos como los componentes fundamentales para la generación de tecnología. Existe una infinidad de posibilidades dentro de dichas condiciones y en combinación entre los elementos, pero por lo general cualquier esfuerzo de creación de tecnología incorporará dichos elementos en distintas configuraciones y dimensiones.

Habiendo sentado algunas bases para interpretar el fenómeno tecnológico, en las siguientes secciones revisaremos la política tecnológica como tal, sus principales vertientes, así como algunas problemáticas contemporáneas asociadas a ésta.

## **Anotaciones sobre el estudio de la tecnología en política pública**

Una política pública relacionada con la tecnología podría abordar prácticamente cualquier fenómeno asociado con lo que definamos como tecnología. Aunque esa posición dotaría de libertad para reflexionar sobre la relación entre tecnología y su gobierno para alcanzar objetivos públicos, podría aislar de la discusión global y se podría dejar de hacer uso del conocimiento construido que nos antecede. Aunque en la subsecuente sección defenderemos la expansión de los confines de la política tecnológica tradicional, en esta sección daremos una revisión de las perspectivas predominantes en política tecnológica, la cual permitirá al lector conocer algunas de las principales discusiones teóricas que se han dado en ese campo para poder construir a partir de ellas.

A grandes rasgos, la política pública en tecnología puede definirse como la empresa de Estado que articula distintos esfuerzos, así como instituciones y la ley para abordar a la tecnología con un fin público. Dicha definición pretendería abarcar todos los procesos asociados con la tecnología, desde su producción hasta las consecuencias de ciertas tecnologías sobre la vida; loable, aunque difícil en términos prácticos.

Revisaremos otras definiciones más acotadas. Una política tecnológica también puede ser definida como “todas las intervenciones públicas que intentan influenciar la intensidad, composición y dirección de las innovaciones tecnológicas en una entidad (región, país o grupo de países)” (Foray, 2009); dicha definición acota la definición a la innovación tecnológica o al desarrollo de tecnología en una entidad específica.

En el contexto de los países de renta media y baja, o los llamados “países menos desarrollados”, el objeto de la política tecnológica puede ser visto como:

Resolver o mejorar problemas relacionados a la tecnología que obstaculizan el proceso de desarrollo, mientras que, al mismo tiempo, aseguran, en medida de lo practicable, que atención y recursos son dedicados para promover las contribuciones importantes que los factores tecnológicos pueden hacer (Forsyth, 1990: 8 [traducción propia]).

Dado que las condiciones tecnológicas en los países de renta alta y el resto de los países son muy diferentes, vale la pena considerar esta definición, ya que una política tecnológica en un país de renta baja buscará el aprovechamiento de la tecnología ya existente en otras geografías, y se concentrará quizá en menor medida en desarrollar su propia tecnología.

## **Desarrollo económico y política tecnológica**

Una primera racionalidad que debemos reconocer en relación con las políticas de tecnología es que comparten un marco de premisas y presuposiciones en relación con el modo de desarrollo dentro del esquema predominante (o incluso hegemónico) del Estado-nación.

Las políticas tecnológicas se encuentran inmersas en premisas neo-ricardianas (derivadas de David Ricardo) en las que las naciones o territorios deben buscar una ventaja comparativa en la producción de bienes. Desde la perspectiva de la economía del desarrollo debe transitarse a actividades productivas que requieran mayor intensidad de conocimientos, con un doble objetivo: primero desde una perspectiva de calidad de productos para una ventaja comparativa internacional y satisfacción de mercados internos; y segundo, con la base del conocimiento social que se genera y que sienta las bases para la adaptación y la innovación para solucionar la provisión en mercados internos, es decir, solucionar problemáticas sociales internas:

El desafío del cambio estructural consiste precisamente en avanzar en una dinámica virtuosa de coevolución entre tecnología y estructura productiva, por la que se redefinen la división internacional del trabajo y las capacidades endógenas de innovación y aprendizaje. El cambio estructural debe ir de la mano con la acumulación de nuevas capacidades (Bárcena, 2013: 36).

Es en este sentido que la evolución de las estructuras económicas supondría la evolución de la estructura tecnológica y productiva, la cual deriva en una posición de ventaja frente a otras naciones, y a su vez satisfacer de manera más óptima las necesidades materiales dentro del país. Eso va de la mano de la capacidad organizativa

del grupo (capital social) e innovación (precediendo o formándose paralelamente a las otras estructuras). En ese punto podemos observar la linealidad con la que se piensa el proceso de desarrollo económico y su asociación con la tecnología, enmarcando, hasta cierto punto, la diversidad de interpretaciones de cómo se desenvuelve dicho proceso, desde lo monetario, político o cultural.

## **La racionalidad de la política tecnológica: economía neoclásica y evolucionista**

Fundamentalmente podemos encontrar dos racionalidades que justifican la existencia de una política tecnológica, aquella basada en la economía neoclásica y la perspectiva de economía evolucionista. La teoría neoclásica predominó desde los años de la postguerra hasta los años 1970, la perspectiva evolucionista ha tenido mayor auge desde la de 1980. En la literatura contemporánea, la perspectiva evolucionista se presenta como una perspectiva más aceptable para pensar la política tecnológica, aunque es una combinación de ambas mediante las cuales se sustentan dichos esfuerzos.

La teoría económica neoclásica en general ve a la economía como un proceso que funciona con relativa circularidad con actores racionales, la cual tiende al equilibrio entre oferta y demanda, dadas las condiciones de libre mercado. Si no se alcanza ese equilibrio de mercado perfecto, se supone alguna “falla de mercado”, la cual se debería de atender (corregir) para permitir encontrar el equilibrio deseable u óptimo de Pareto. Un buen desempeño económico se juzga en su cercanía a ese óptimo teórico. Además, desde una perspectiva neoclásica, la tecnología es vista como un factor exógeno o incluso una “caja negra” (Laranja, Uyarra, Flanagan, 2008, citado por Edler y Fagerberg, 2017).

En contraste, la perspectiva de economía evolucionista (que surge con Thorstein Veblen, y en el caso de tecnología e innovación, se desarrolla a mayor profundidad con Joseph A. Schumpeter), supone que la economía siempre está en un proceso de transformación y los actores funcionan con racionalidad limitada y con distintas incertidumbres. El buen desempeño económico no tiene un óptimo teórico, sino que está relacionado con la naturaleza de la evolución el progreso económico. En la perspectiva evolucionista no existe un mercado perfecto, sino que siempre es dinámico, por tanto, distintos aparatos y políticas tienen fines distintos, y no están en mira de algún equilibrio. La tecnología y la innovación en la economía evolucionista son centrales y determinan de gran manera las transformaciones en la economía (Nelson, 1993).

La base más común para justificar la política tecnológica, tras la Segunda Guerra Mundial, ha sido desde una perspectiva de “fallas de mercado”, a pesar de la resistencia que el modelo neoclásico supone (Solow, 1957; Sharp y Pavitt, 1993). Se considera que

la inversión en tecnología en el libre mercado tiene grandes regresos sobre la inversión, pero eso no sucede así:

Esperamos que la economía de libre empresa subinvierta en invención e investigación (comparado con el ideal), dado que es riesgoso, porque el producto puede ser apropiado sólo hasta cierto punto, y debido a los regresos incrementales en uso. Esta subinversión será mayor para investigación básica. Lo que es más, en la medida que una empresa tenga éxito en agrandar el valor económico de su actividad inventiva, habrá una subutilización de esa información en comparación con su distribución ideal (Arrow, 1962: 619).

Desde esa perspectiva, ciertos aspectos de la tecnología se consideran similares a los de un bien público. Por ejemplo, en relación con la investigación básica o fundamental (la cual busca mejorar la comprensión de principios generales de la ciencia y la técnica, en contraste con la investigación aplicada), tiene características de un bien público, es decir, no es apropiable y no agotable; en otras palabras, los resultados de la investigación básica no se desgastan por el uso de millones de investigadoras.

Otro asunto paradójico es, por ejemplo, la investigación básica, que está financiada con recursos públicos en la mayoría de las veces y supone disponibilidad universal. Cuando se traslada eso al contexto internacional, distintos países aprovechan la disponibilidad de dicha investigación financiada en cierto país, y la ventaja comparativa que pretende cada nación hasta cierto punto queda truncada o subaprovechada (desde una perspectiva ética y deuda histórica sería deseable dicha distribución, pero en la práctica no se da en gran extensión) (Sharp y Pavitt, 1993).

Sin embargo, para incentivar a la inversión en el sector privado, se regula el uso generalizado de los resultados (por ejemplo, las patentes), los resultados de la investigación privada no pueden ser apropiados completamente por el privado y tienen un mayor aprovechamiento público. Para promover el desarrollo de tecnología se permite el monopolio temporal sobre los resultados de la investigación y luego la promoción de la competencia.

En la medida que se logren proteger eficientemente los resultados se limitará para que dicha información se distribuya y utilice por la población en general y los mercados, generando otra “falla de mercado” en relación con una distribución ideal. En ese sentido tres políticas que surgieron, previo a su justificación teórica, fueron: 1) la inversión pública en investigación básica (ya que los regresos son inciertos y se dan en un plazo indefinido, por lo general largo); 2) subsidios de investigación y desarrollo en empresas privadas; y 3) el fortalecimiento de los derechos de propiedad (Edler y Fagerberg, 2017).

Como “fallas de mercado” pueden ser señaladas asimetrías de asimilación y asimetrías de información (o información imperfecta) en los distintos territorios y en condiciones. Es decir, ciertas empresas tendrán mejor información, la cual las sitúa en una posición ventajosa, la información fluirá mejor en algunas empresas, circunstancias y sectores que en otros. A su vez ciertos contextos (países incluso) y sectores podrán asimilar (incorporar, utilizar, modificar) las tecnologías de mejor

manera que otros y de manera acumulativa (muy visible en políticas de transferencia tecnológica). Otra falla de mercado, que a su vez está relacionada con las anteriores, puede ser señalada en las tendencias monopólicas en relación con el aprovechamiento y asimilación de tecnología, tendiendo a polarizarse y acumularse de manera más eficiente conforme más tecnología se comienza a aglutinar, ello que conlleva a ventajas acumulativas. Por tanto, las políticas públicas que corrigen las fallas de mercado relacionadas con las tendencias monopólicas están vinculadas con la promoción de competencia (Sharp y Pavitt, 1993).

Por otro lado, la perspectiva de economía evolucionista no centra su análisis en fallas de mercado, sino que supone que la política debe intervenir para mantener las interacciones y capacidades entre los distintos componentes del sistema de innovación (Nelson, 1993), de modo que se interviene en aquellos aspectos que se considera que no están desempeñándose de modo adecuado (Edler y Fagerberg, 2017). Las perspectivas de Schumpeter (1983), que consideraban la innovación como un fenómeno social que no sólo dependían de las empresas, sino de un medio ambiente social y económico, y que en general tendían a restringir la innovación, han sido actualizadas por la evidencia, mostrando a la innovación como un fenómeno interactivo y su medio ambiente como un facilitador (u obstructor) (Edquist, 2004, citado por Edler, Mowery y Fagerberg, 2016). Es por ello que la política tecnológica, desde la perspectiva evolucionista, se centra en el ambiente de creación de tecnología, así como apoyar las capacidades, el intercambio, interacciones y cooperación para la producción de tecnología (Edler y Fagerberg, 2017).

Otro aspecto central de una perspectiva evolucionista es que en la implementación comúnmente está proyectado en dos momentos: 1) en la creación de nuevas variedades de tecnología (invención/innovación), y 2) la selección de tecnologías para un desarrollo económico en el largo plazo. En este punto vale la pena considerar que la configuración tecnológica actual se genera a partir de la industria privada existente y las prioridades de gobierno; comúnmente una se tiene que adaptar a la otra.

Desde la perspectiva de sistemas de innovación, tanto los programas de gobierno, estructuras legales y las políticas son parte del sistema. Se distribuyen los diferentes componentes del sistema en distintos sectores del gobierno. Por ello, la política depende de la capacidad de coordinación de los distintos procesos, requiriendo una perspectiva *holística* de la política (Edquist, 2011).

Habiendo revisado brevemente ambas perspectivas podemos reconocer que una distinción importante está en el enfoque de “fallas de mercado”, ya que la economía neoclásica supone que el mercado (la institución predominante) debería dejarse estrictamente solo, excepto por la “corrección” de dichas fallas. En contraste, la economía evolucionaria pensaría sobre distintas organizaciones interactuando y con distintas funciones, identificando sectores que no funcionan óptimamente y actuando sobre las estructuras y medio ambiente para obtener resultados favorables. También es

de resaltar, como señala Richard Nelson, que algunos conceptos importantes para la política tecnológica tales como “bienes públicos” o *externalidades* no están ligados exclusivamente a algún cuerpo teórico (2016) y continúan siendo útiles desde ambas perspectivas.

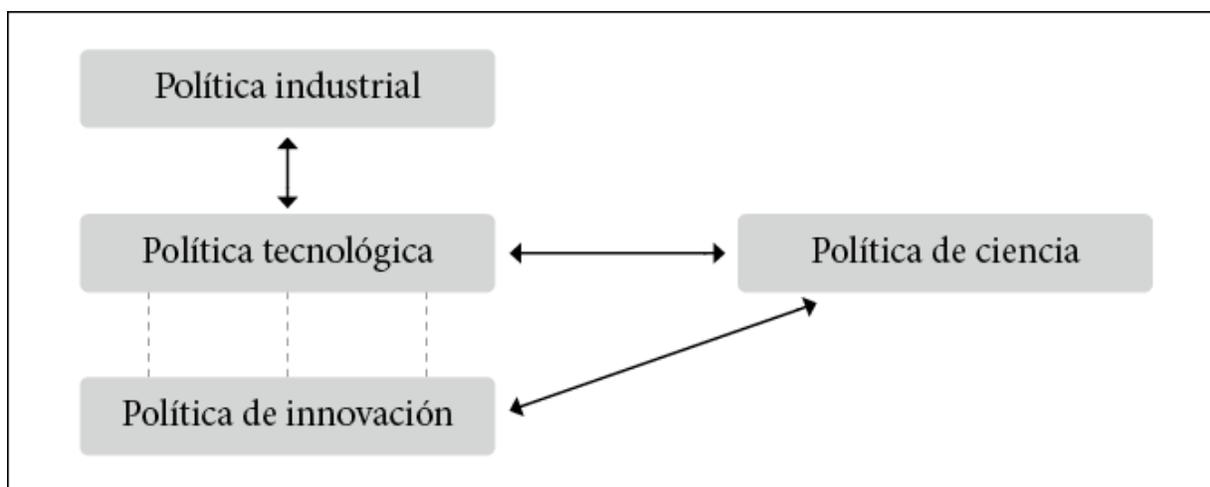
Una tercera racionalidad que puede ser identificada en relación con la política tecnológica, la cual es más difícil de determinar a la escuela de pensamiento que obedece, ya que en ocasiones mezcla elementos o incluye elementos ajenos, y se centra en la acción (como es en muchos casos reales el gobierno) es la política: “orientada a una misión” o *mission-oriented* (Ergas, 1987). Esa racionalidad puede tener una diversidad de formas, pero Ergas apunta que está centrada en mejorar las capacidades sistémicas y tecnológicas para una innovación horizontal, en todo el sistema (ídem). El argumento es que la tarea principal del Estado es dirigir el desarrollo tecnológico para satisfacer las necesidades de la ciudadanía y del interés nacional, buscando generar los mercados que sean más favorables para la ciudadanía (Edler y otros, 2017). Esa racionalidad, dado que aborda las necesidades de la sociedad, hasta cierto punto se podría adaptar a perspectivas comunes de política en los países de renta media y renta baja. Ello desde una orientación de generación de políticas que permitan alcanzar modos de desarrollo no-lineales (en contraste con los modelos modernistas de desarrollo, como en W. W. Rostow o Arthur Lewis), más sobre esa perspectiva se revisará en la tercera sección de este capítulo.

Otros modelos, como aquellos del economista postkeynesiano Luigi Pasinetti (1985), han señalado otros aspectos de la producción de tecnología que no han sido incluidos en los previos; por ejemplo, señalan que el progreso tecnológico no sólo afecta los métodos productivos en la economía, sino también la composición de la demanda. Es decir, conforme cambia la disposición de bienes en la economía y a su vez se generan más altos ingresos en la sociedad (derivados entre otros por incremento en productividad), lo que conlleva a que se transformen constantemente los patrones de consumo. Por eso, el cambio técnico puede también asociarse con una afectación consistentemente en el ingreso, la disposición de bienes y en los patrones de consumo. Dichas perspectivas invitan a ampliar las consideraciones e implicaciones de una política tecnológica, en este caso incluyendo estimaciones sobre las afectaciones en el consumo.

## **Un enclave entre industria, ciencia e innovación**

A su vez, para abordar a la política tecnológica es necesario identificar los campos de política pública con los que es posible asociarle. La política tecnológica es una derivación de la más común, más reconocida y de más amplio alcance: la política industrial, la cual busca el desarrollo de la industria y, por tanto, el desarrollo económico. A su vez, la política tecnológica va acompañada de la política de ciencia, pues es imposible separar el conocimiento y la investigación del proceso de creación de

tecnología. La política de innovación está enfocada de gran manera en el desarrollo tecnológico, es por ello que la política de innovación y tecnológica en la mayor parte de las ocasiones es la misma. En los siguientes incisos explicaremos cada relación.



**Figura 1.** Política tecnológica y políticas públicas de asociación directa  
Fuente: Elaboración propia.

## Política industrial

La política industrial puede ser definida como: “Las medidas destinadas a influenciar la distribución y acumulación de recursos, así como la elección de tecnologías” (Norma y Stiglitz, 2017). Otra definición más acotada podría ser: “el esfuerzo oficial total de una nación para influenciar el desarrollo sectorial y, por tanto, el portafolio industrial nacional” (Bingham, 1998 [traducción propia]).

La política industrial es sectorial, es decir, busca desarrollar ciertos sectores específicos o estratégicos de la industria, ya que desarrollar toda la industria de modo simultáneo sería un esfuerzo disperso y fútil. Las políticas industriales buscan desarrollar una sección o todo el sector manufacturero de un país con el fin de diversificar las actividades productivas, la disponibilidad de tecnología y la expansión de la economía en general.

También la política industrial busca desarrollar infraestructura pública clave para poder desarrollar distintos sectores manufactureros, en especial los sectores de transporte y energía. A su vez, las políticas industriales buscan desarrollar industrias estratégicas, es decir, aquellas que utilicen las industrias existentes, que permitan alimentar a otras industrias y que promuevan la creación de otras industrias en lo que se ha denominado como vínculos hacia adelante y hacia atrás (Hirschman, 1987). Las políticas industriales son típicas de las llamadas economías mixtas, donde existe un mercado y el gobierno tiene un cierto rol de propiedad e intervención; la mayor parte de las naciones del globo en la actualidad tiene economías de ese tipo, en las cuales varía el grado de intervención por parte del gobierno.

En las políticas industriales se pueden señalar instrumentos o mecanismos de apoyos horizontales, los cuales abarcan una serie de actividades productivas, sin especificar empresas o sectores; y verticales, las cuales van dirigidas a empresas específicas, territorios o sectores bien delimitados (Dussel, 2013). Además, se puede dividir entre políticas industriales defensivas o proteccionistas, en las cuales se protegen con aranceles industrias específicas que tienen un papel actual importante en el desarrollo o las industrias incipientes o infantiles (se incuban con subsidios de gobierno); a su vez es posible diferenciar las políticas ofensivas, que buscan generar mecanismos que puedan dotar de ventaja a una nación, como acomodar los arreglos internacionales para movilizar capital, tecnología o deslocalizar la mano de obra, o también se puede considerar desarrollar activamente tecnologías de alta tecnología que ayuden a generar altos regresos sobre la inversión y dotar de una ventaja comparativa.

En América Latina, la política industrial tuvo una gran fuerza desde los años 1940 hasta finales de los 1970 (en México de 1940 a 1982), cuando el Modelo de Sustitución de Importaciones tuvo vigencia y se trató de desarrollar la manufactura para fortalecer los mercados internos y a su vez generar productos con mayor valor añadido para vender en otros países.

En el caso de México, constantemente se señala el relativo fracaso en la articulación e implementación de las políticas industriales desde los años 1980, tanto en su formulación, evaluación y formulación básica de política, donde las dimensiones de los sectores y factores endógenos geográficos han carecido de articulación, predominando en ese sentido un vuelco al comercio exterior y arreglos arancelarios —con fundamento más ideológico que con sustento empírico—: “un barril sin fondo’ para la corrupción, ineficiencia y la obtención de rentas por parte de los propios funcionarios y empresas que no requieren de estos incentivos” (Dussel, 2013).

Esto puede contrastarse, por ejemplo, con Corea del Sur, que hace escasos 50 años presentaba un atraso mayor en prácticamente todos los rubros del desarrollo y ha logrado una implementación generalizada de políticas tecnológicas y en la actualidad rebasa a México en manufactura, Producto Interno Bruto (PIB) y a su vez tiene menor desigualdad (Índice de Gini: México 0.459 *versus* Corea, 0.295, con datos de la OCDE, 2015).

Dado que la gestión de la tecnología es un factor central en la política industrial, la política tecnológica se ve como una rama de la política industrial. Otra forma de definir a la política tecnológica sería como una política industrial activa, en el sentido que influye directamente en el proceso de generación de servicios, productos y de mejoras en productividad, distribución, entre otros, *versus* políticas industriales pasivas, que constituirían arreglos institucionales tales como aranceles y acuerdos, entre otros.

## Política de ciencia